DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

Vol. 4

- Alarma Residencial Anti-Furto
- Detetor de Mentiras
- Provador Automático de Transístores e Diodos
- Salva-Plantas
- Lâmpada Mágica
- DICAS INCRÍVEIS!

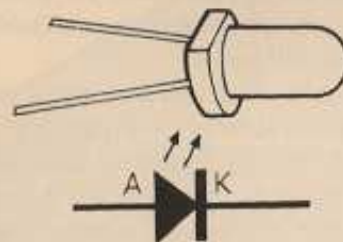
NÃO PERCA O PRÓXIMO NÚMERO DE

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

* sintetizador de canto de pássaros * controle remoto foto-elétrico * jogo da trombadinha * "dicas" e muitos outros projetos fáceis!

Se você quer completar a sua coleção de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, peça os números atrazados, pelo reembolso postal, a BÁRTOLO FITTIPALDI — EDITOR — Rua Santa Virgínia, 403 — Tatuapé — CEP 03084 — São Paulo — SP.

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

Divirta-se com a Eletrônica

EXPEDIENTE

Editor e Diretor
BÁRTOLO FITTIPALDI

Diretor Técnico e Produtor
BÊDA MARQUES

Programação Visual
BÊDA MARQUES

Arte
ZAMBRINI

Fotos
AUGUSTO CEZAR B. TEIXEIRA

Composição de Textos
Lince Reprografia e Off-set Ltda.
Fotolitos
Procor Reproduções Ltda.
Revisão
Iara Rosa de Azevedo
Impressão
Centrais Impressoras Brasileiras Ltda.

Distribuição Nacional
Abril S/A – Cultural e Industrial

Publicidade
Pedro Fittipaldi e Micky Yañez
Fones: (011) 217-2257 e (011) 229-3196

Copyright by
BÁRTOLO FITTIPALDI – EDITOR
Rua Santa Virgínia, 403 – Tatuapé
CEP 03084 – São Paulo – SP – Brasil

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

NESTE NÚMERO

Números atrasados de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA devem ser pedidos diretamente a BÁRTOLO FITTIPALDI – EDITOR – Rua Santa Virgínia, 403 – Tatuapé – CEP 03084 – São Paulo – SP – Preço da última edição em banca, mais despesas de postagem.

pelo reembolso postal

CONVERSA COM O HOBBYSTA

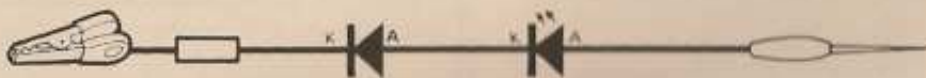
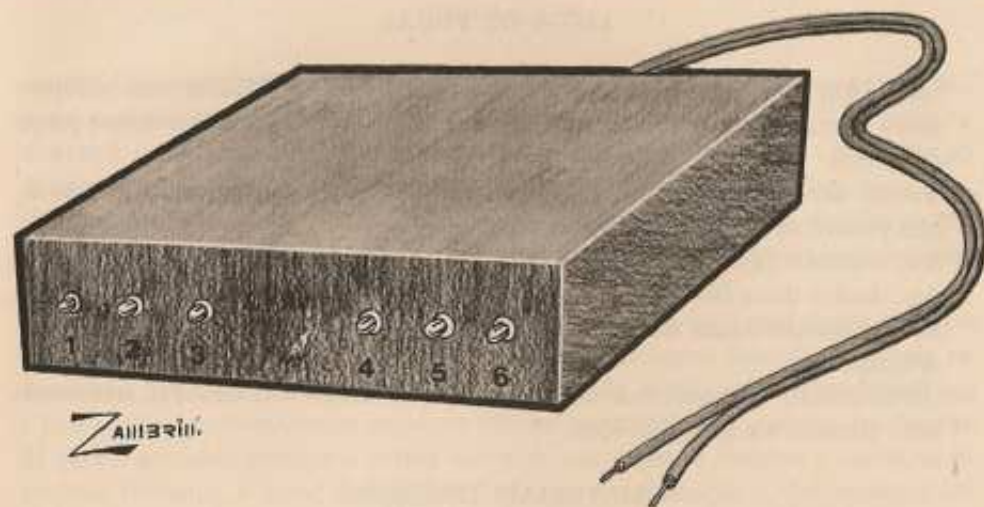
No número anterior (3) de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, por absoluta falta de espaço, não foi possível mantermos essa gostosa "Conversa com o Hobbysta", mas aqui estamos de volta para o nosso "bate papo" mensal. . .

Conforme já foi avisado desde o exemplar anterior, está a pleno vapor a seção "Correio Eletrônico", para que a comunicação entre os leitores e a revista fique ainda mais estreita, com a possibilidade do hobbysta opinar e consultar. Além disso, para os próximos números, também está sendo estudada a possibilidade do leitor colaborar com *idéias práticas ("dicas") e pequenos circuitos* de sua autoria, aumentando ainda mais a participação de toda a "turma" em DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA!

No presente volume, mantendo a nossa linha que se revelou de grande aceitação por parte dos estudantes, hobbystas e amadores da eletrônica, além de um grande número de projetos fáceis e interessantes, "dicas" e artigos educativos. Também neste mês, a seqüência do "Manual da Simbologia Eletrônica", para que os principiantes possam ir se familiarizando com os diagramas esquemáticos publicados junto com cada projeto.

Outra coisa importante: atendendo a inúmeros pedidos dos leitores, DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA passa a ser uma publicação *mensal*. Assim, não deixem de reservar, todos os meses, com o jornaleiro, o exemplar de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, para que suas coleções não fiquem "truncadas". . .

Divirtam-se com as montagens. Fiquem de "olho" nas sensacionais novidades a serem apresentadas nos próximos números que, esperamos, sejam do agrado de todos.

O EDITOR

É proibida a reprodução do total ou de parte do texto, artes ou fotos deste volume, bem como a industrialização ou comercialização dos projetos nele contidos. Todos os projetos foram montados em laboratório, apresentando desempenho satisfatório, mas o Editor não se responsabiliza pelo mau funcionamento, ou não funcionamento de qualquer deles, advindos de imperícia ou erro nas montagens por parte dos leitores, bem como devido a falhas na tolerância de componentes avulsos utilizados nas montagens.

VU-Meter Digital a LEDs

(BARGRAPH)

O BARGRAPH é um dispositivo de múltipla utilidade, muito versátil, podendo ser utilizado como VU-Meter (Medidor de Unidades de Volume), como voltímetro digital, como luz rítmica em barra, etc. As aplicações são muito amplas e, respeitadas suas características de entrada, o VU-METER DIGITAL A LEDS poderá ser aplicado pelo hobbysta habilidoso em um sem número de projetos.

Básicamente trata-se de um indicador de nível por "coluna de LEDS" que se acendem em seqüência, a medida que sobre a voltagem em sua entrada. Uma das aplicações mais interessantes do dispositivo é como indicador visual de picos de potência, ligado diretamente à saída de um amplificador de áudio.

A escala de atuação do presente projeto é de 3 a 6 volts, ou seja: o primeiro LED acende com um nível de 3 volts na entrada do dispositivo e, a medida que a voltagem sobre, os demais LEDS vão se acendendo, a cada incremento de 0,5 a 0,6 volts, até que, quando o nível da entrada chega a 6 volts ou um pouco mais, todos os LEDS estarão acesos.

A montagem é simples e linear, podendo ser executada mesmo pelo principiante com pouca prática. A ilustração de abertura dá uma idéia da aparência do protótipo, que poderá, entretanto, ser modificada, a critério do montador.

●●●

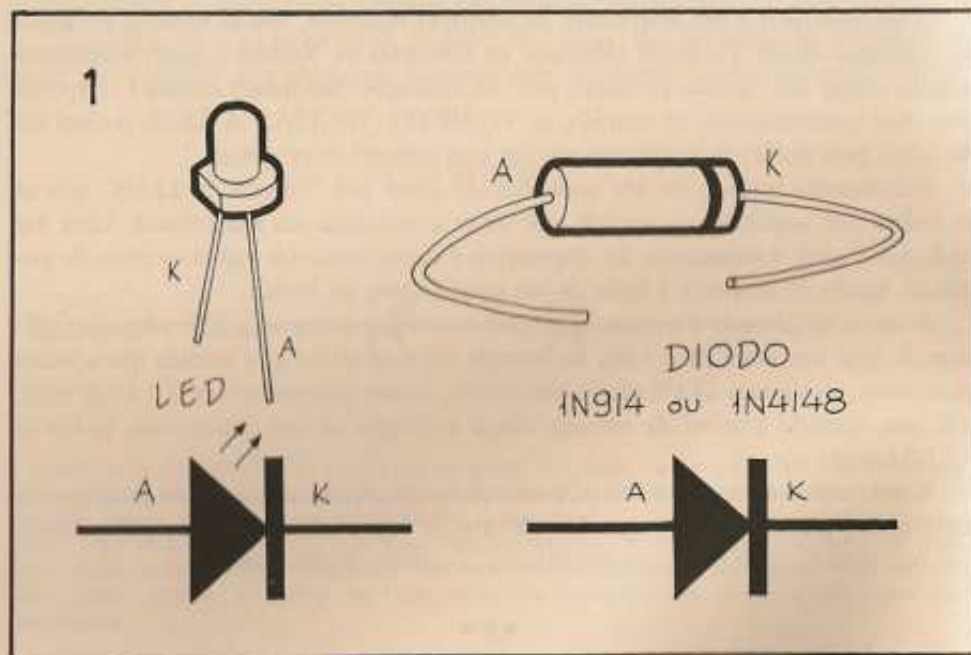
☆☆

LISTA DE PEÇAS

- Seis LEDS vermelhos, mini (No protótipo foi utilizado o TIL209, mas qualquer outro deverá servir, podendo ser escolhido o que for encontrado a menor preço de varejo).
- Quinze diodos 1N4148 ou 1N914 (qualquer diodo de silício para pequenos sinais poderá ser usado em substituição).
- Seis resistores (iguais) na faixa de 150Ω a 220Ω (Notar que os valores padronizados, dentro dessa faixa, são 150, 180 e 220, podendo ser conseguidos outros valores, pela associação série, paralelo, ou série/paralelo de resistores de valor padronizado).
- (OPCIONAL) – Dependendo do uso que se quer dar ao BARGRAPH, será necessário também um diodo 1N4001.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- (Se for desejada uma aparência final semelhante à do protótipo) – Uma caixinha plástica, medindo 7 x 4 x 1,5 cm.
- Tinta em spray, letras ou números decalcáveis ou auto adesivas para o acabamento e marcação da caixa, se desejado.

☆☆

MONTAGEM

Os LEDS e os diodos são componentes "polarizados", isto é: tem uma "posição" certa para serem ligados. Se forem colocados de maneira "invertida" no circuito, correm o risco de queima. Não se esqueça que uma falta de atenção a esse item pode causar a inutilização de *todos* os LEDs e diodos do projeto, valendo a pena, pois, observar com cuidado o desenho 1, antes de se iniciar a montagem, familiarizando-se com os terminais desses componentes, bem como os seus símbolos esquemáticos, que são mostrados abaixo de cada um deles.

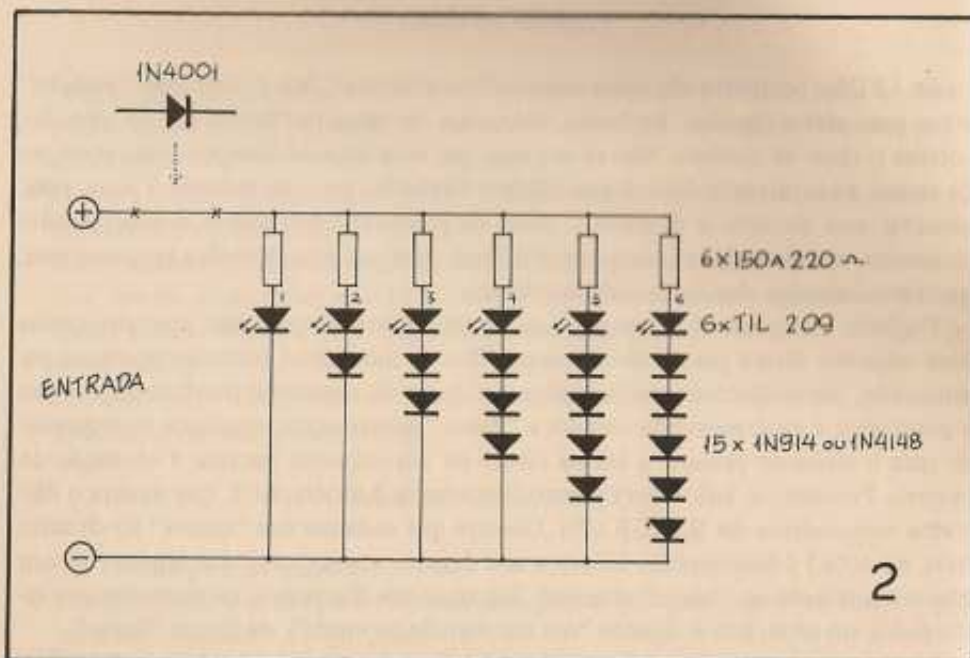
Fugindo um pouco à regra geral da revista, neste projeto *não* apresentaremos uma sugestão direta para a técnica específica da montagem (circuito impresso padronizado, barra de conetores soldados, ou barra de conetores parafusados). É que a montagem é extremamente simples e "linear" constituindo excelente oportunidade para o iniciante praticar a leitura direta de um esquema durante a execução do projeto. Portanto, o leitor deve passar diretamente à ilustração 2, que mostra o diagrama esquemático do BARGRAPH. Observe que cada um dos "ramos" do circuito (seis, no total) é basicamente idêntico aos demais, apenas com o acréscimo de *um* diodo em relação ao "ramo" anterior. Em cada um dos ramos, os componentes estão todos em série, isto é: ligados "um em seguida ao outro", de forma "linear".

Inclusive, pela leveza e pequeno tamanho de todos os componentes empregados, a montagem pode ser feita no sistema "pendurado", ou seja: sem qualquer "base" (impresso ou barra), com os componentes se sustentando uns aos outros pelos seus próprios terminais soldados. Se for adotada uma aparência igual à do protótipo (ver ilustração de abertura), os LEDs deverão ser fixados aos seus furos respectivos na face da caixa, com pequenas gotas de cola de epoxy, dando, automaticamente, certa rigidez ao conjunto.

Lembramos mais uma vez que, tanto os LEDs quanto os diodos, são componentes relativamente delicados e sensíveis ao excesso de temperatura durante a soldagem, porisso use ferro de baixa wattagem e solda fina, de baixo ponto de fusão. Evite demorar-se mais do que cinco segundos em cada uma das soldagens. Se uma solda "não da certo" na primeira vez, espere a ligação esfriar e tente novamente. É aconselhável usar-se um "alicate travante" com a função de *dissipador de calor* (veja artigo a respeito nas "Dicas", no fim do presente volume).

•••

TESTANDO E UTILIZANDO O BARGRAPH

Para um teste demonstrativo do funcionamento do BARGRAPH, será interessante o uso do CONTROLADOR DE VOLTAGEM (DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – Vol. 2 – pág. 18). Ligue à entrada do CONTROLADOR DE VOLTAGEM,

um conjunto de quatro pilhas de 1,5 volts cada, perfazendo 6 volts (utilize um suporte para as pilhas, tornando a operação mais fácil). A saída do CONTROLADOR deve ser ligada diretamente à entrada do BARGRAPH. *Atenção às polaridades*, para evitar inversões. Em seguida, acione o botão do potenciômetro do CONTROLADOR, da esquerda para a direita, e veja como os LEDs do BARGRAPH irão acendendo, em seqüência, à medida que a voltagem cresce. Quando o potenciômetro do CONTROLADOR estiver *todo* para a direita (ocasião em que a saída do mesmo estará em 6 volts) todos os LEDs do BARGRAPH estarão acesos.

Vamos exemplificar agora um dos usos do BARGRAPH. Para esse caso específico, o dispositivo deverá estar munido do diodo 1N4001 (ver alto, à esquerda, do desenho 2), intercalado entre a entrada "positiva" do BARGRAPH e a junção dos seis resistores. Ligue os terminais de entrada do BARGRAPH diretamente à saída de um amplificador de áudio, cuja potência esteja entre 5 e 10 watts (é o caso específico de praticamente todos os toca-fitas e rádios de carro). Ajuste o volume do amplificador de forma a obter uma audição confortável. Os LEDs do BARGRAPH irão acender de forma *proporcional* aos picos de potência da música que estiver sendo amplificada, por exemplo, constituindo-se, ao mesmo tempo, num "medidor de potência" e também numa atraente "luz rítmica", funcionando em sincronismo com a música. Quando as passagens da melodia forem suaves (som baixo), apenas o primeiro (ou primeiro e segundo) LED acenderá. A medida que a música crescer, com passagens "fortes" (som mais alto), mais LEDs irão acendendo, gerando um

efeito muito interessante. Nesse tipo de utilização, você poderá fazer experiências com o valor dos seis resistores do BARGRAPH. Quanto mais baixa for a potência do amplificador, *menor* deverá ser o valor desses resistores (podendo chegar até 100Ω em alguns casos). Se a potência de saída do amplificador for *muito* alta, será conveniente, substituir *todos* os seis resistores do BARGRAPH por "trim-pots" de 1KΩ e ajustá-los, um a um, cuidadosamente (sempre iniciando o ajuste com o "trim-pot" na sua posição de *maior* resistência) de forma a obter uma atuação uniforme e linear da coluna de LEDs. Em qualquer das circunstâncias acima descritas, a entrada do BARGRAPH deve ser ligada *diretamente* à saída de alto-falantes do amplificador (pode-se ligar também aos próprios terminais do alto-falante de uma das caixas-acústicas acopladas ao amplificador).

• • •

Ampli-Simples

Um dos equipamentos mais necessários na bancada do hobbysta é o amplificador de áudio. A utilidade básica do AMPLI-SIMPLES é essa, mas, devido às suas boas características de potência, sensibilidade e fidelidade, poderá ser usado também como reforçador de som para radinhos portáteis transistorizados, como unidade de áudio para vitrolas portáteis, etc. *Duas* unidades do AMPLI-SIMPLES constituirão excelente amplificador estéreo, podendo ser usado com tape-decks ou toca-fitas de carros, etc.

A potência de saída não é excessivamente alta, podendo chegar a alguns watts, sob excitação plena. Entretanto, para os fins a que se destina a saída do AMPLI-SIMPLES é plenamente suficiente.

Como se trata de um instrumento basicamente "de bancada" não faremos recomendações específicas quanto a caixas ou aparência externa da montagem, podendo mesmo o montador deixar o aparelho "em aberto", apenas fixado sobre uma pequena tábua, para facilitar o manuseio e utilização. Entretanto, nada impede que o hobbysta caprichoso dê uma forma final "profissional" ao AMPLI-SIMPLES, acondicionando-o em bonita caixa, plástica, metálica ou de madeira, com o acabamento que julgar conveniente.

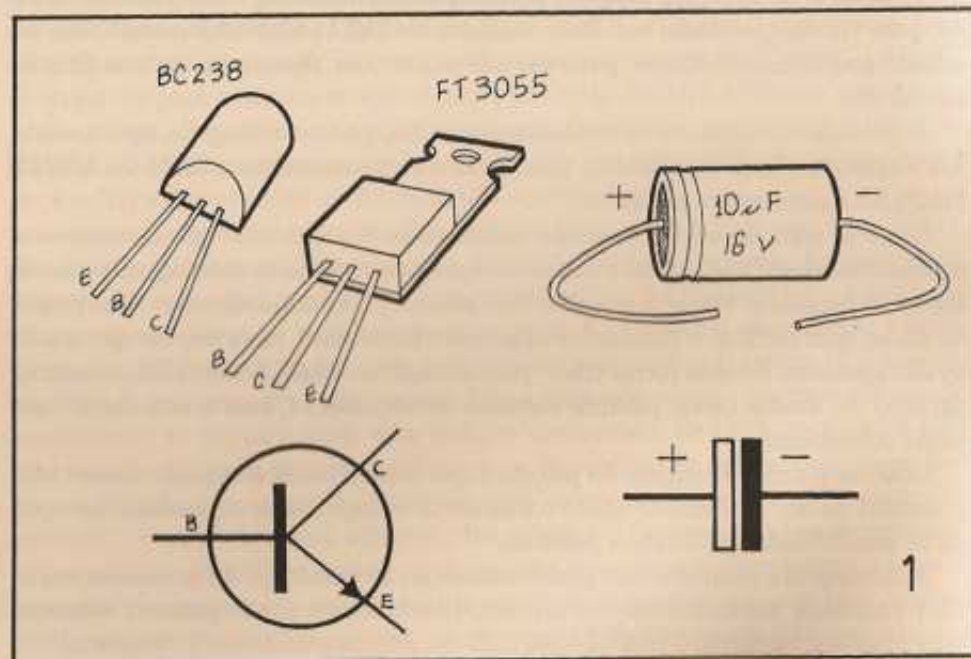
Uma das grandes vantagens do projeto é que usa o sistema conhecido como "acoplamento direto", reduzindo muito o número de componentes necessários, *sem* perda de sensibilidade, fidelidade e potência.

A montagem é simples e dará grande satisfação ao amador, pelo seu desempenho. Os transístores utilizados não são críticos, havendo uma ampla gama de substituições possíveis, tornando o AMPLI-SIMPLES um projeto praticamente "universal"...

LISTA DE PEÇAS

- Um transístor FT3055 (também pode ser usado o TIP3055 ou *qualquer* outro tipo NPN, de potência, com características *mínimas* de 70 volts x 15 ampéres).
- Dois transístores BC238 (também nesse caso, praticamente qualquer outro para baixa freqüência e baixa potência, médio ou alto ganho, tipo NPN, poderá ser usado em substituição).

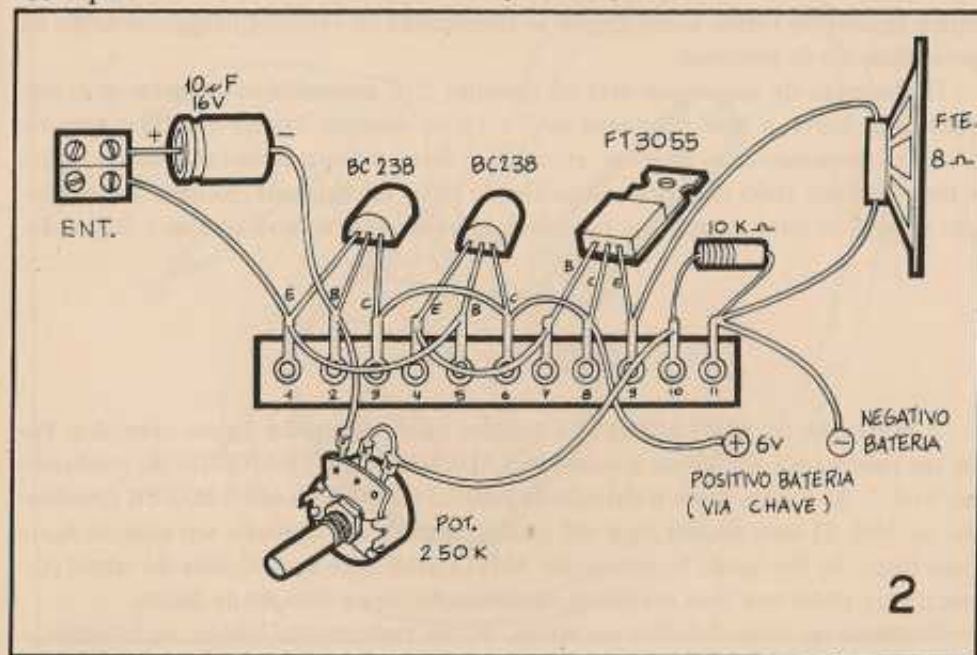
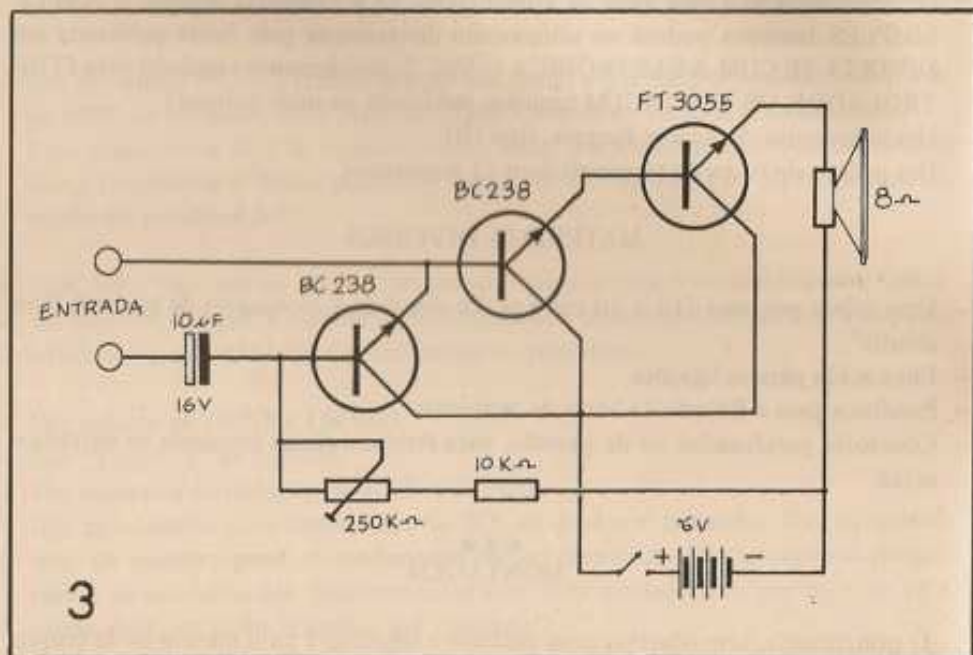
ATENÇÃO:– No caso de se usar transístores equivalentes, é recomendável solicitar-se, no local da compra, a correta identificação dos terminais dos mesmos, que pode, eventualmente, ser diferente dos utilizados no protótipo.

- Um resistor de 10KΩ x 1/4 watt.
- Um "Trim-Pot" de 250KΩ.
- Um capacitor eletrolítico de 10μF x 16 volts.
- Um alto-falante com impedância de 8Ω, de *qualquer* tamanho. Não se esqueça que, de maneira geral, o rendimento de um alto falante é diretámente proporcional ao seu tamanho. Recomenda-se usar uma unidade para um mínimo de 5 watts, para que possa trabalhar em "folgado".
- Quatro pilhas médias ou grandes, com o respectivo suporte (A alimentação do AMPLI-SIMPLES pode variar entre 3 e 9 volts e assim o número de pilhas deve ser condicionado à esse valor de alimentação. Se o hobbysta desejar, o AMPLI-SIMPLES também poderá ser alimentado diretamente pela fonte publicada em DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – Vol. 2, devidamente regulado pelo CONTROLADOR DE VOLTAGEM também publicado naquele volume).
- Um interruptor deslizante simples, tipo HH..
- Um pedaço de barra de terminais com 11 segmentos.

MATERIAIS DIVERSOS

- Uma tábua pequena (15 x 10 cm.) se for desejada a montagem de bancada "em aberto".
- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos para a fixação da barra de terminais.
- Conetores parafusados ou de pressão, para servirem como terminais de entrada e saída.

•••

MONTAGEM

O principiante deve observar com cuidado o desenho 1 para inteirar-se da correta identificação dos terminais dos transístores empregados na montagem, bem como do capacitor eletrolítico. Junto às ilustrações da aparência dos componentes, estão

os respectivos símbolos esquemáticos. É muito importante que esses componentes sejam ligados de forma correta, pois se inutilizarão se ocorrer qualquer inversão de polaridade ou de terminais.

O chapeado da montagem está no desenho 2. É aconselhável numerar-se os segmentos da barra, a lápis (números de 1 a 11 no desenho 2) para que fique mais fácil de se acompanhar as ligações, evitando-se erros e esquecimentos. Mesmo assim, é bom conferir tudo com cuidado ao fim de todas as soldagens. Só ligue a alimentação depois de ter a certeza que tudo está rigorosamente de acordo com a ilustração.

•••

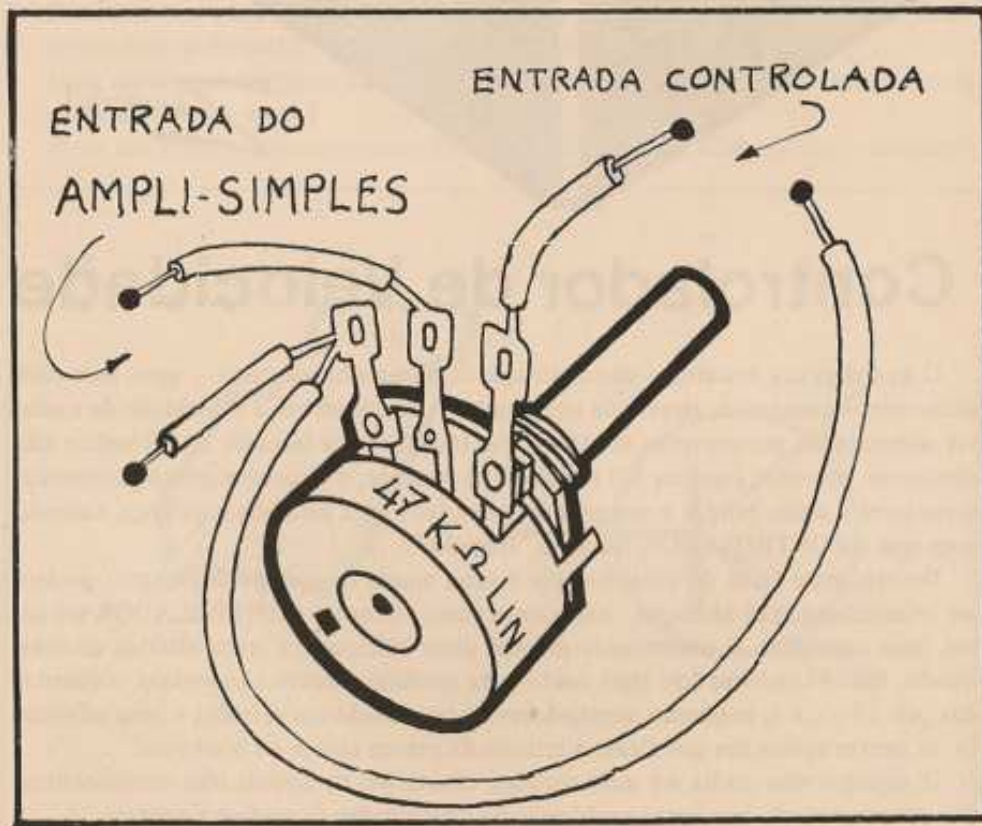
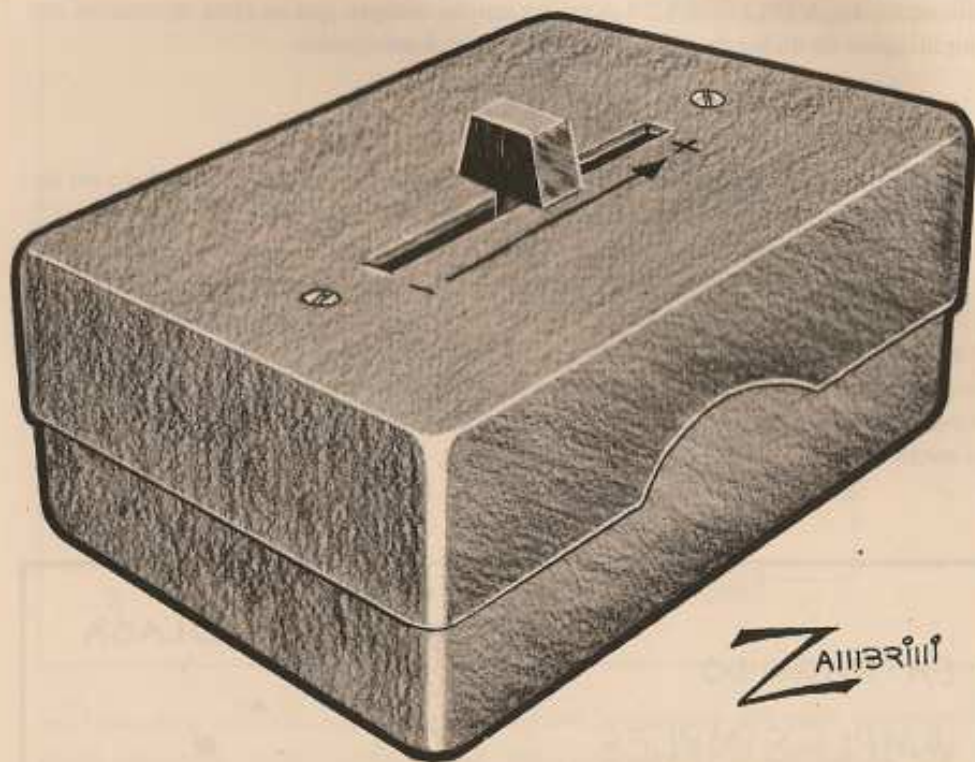
AMPLIFICANDO

A utilização do AMPLI-SIMPLES é muito fácil. Vamos dar alguns exemplos. Pode ser usado para amplificar a saída do RADINHO DE 1 TRANSÍSTOR, publicado no Vol. 1. Se for acoplado à entrada do AMPLI-SIMPLES o MINI-MIXER (publicado no Vol. 2) você poderá ligar até quatro microfones, obtendo um som de saída bem forte. Se for ligada à entrada do AMPLI-SIMPLES uma cápsula de cristal (fonocaptor), obter-se-á uma excelente amplificação para a audição de discos.

Tratando-se, como foi dito no início, de um instrumento básico, de bancada, a utilização do AMPLI-SIMPLES é muito ampla, sempre que se fizer necessário um amplificador de áudio de média potência e bom desempenho.

•••

O circuito do AMPLI-SIMPLES tem seu diagrama esquemático mostrado no desenho 3. Os amadores mais "avançadinhos" reconhecerão a ligação "em cascata", também chamada de "acoplamento direto" entre os três transístores, razão do reduzido número de componentes utilizados. O "trim-pot" ou potenciômetro de 250KΩ não atua propriamente como um controle de volume, mas sim como um "otimizador" de polarização e deve ser ajustado para um funcionamento sem distorções, dependendo do nível da entrada. Se for desejado um controle contínuo de volume, pode ser acoplado à entrada, um potenciômetro de 47KΩ que exercerá esse controle.

•••

Controlador de Velocidade

O aparelho ora descrito – de construção facílima e baixo custo – serve para controlar eletronicamente, através de um simples potenciômetro, a velocidade de motores alimentados por corrente contínua que trabalhem na faixa de 3 a 18 volts e não consuman corrente superior a 3 ampéres (na verdade, o circuito suporta parâmetros *superiores* a estes, porém a margem recomendada gera uma boa segurança, fazendo com que o CONTROLADOR trabalhe "folgado". . .).

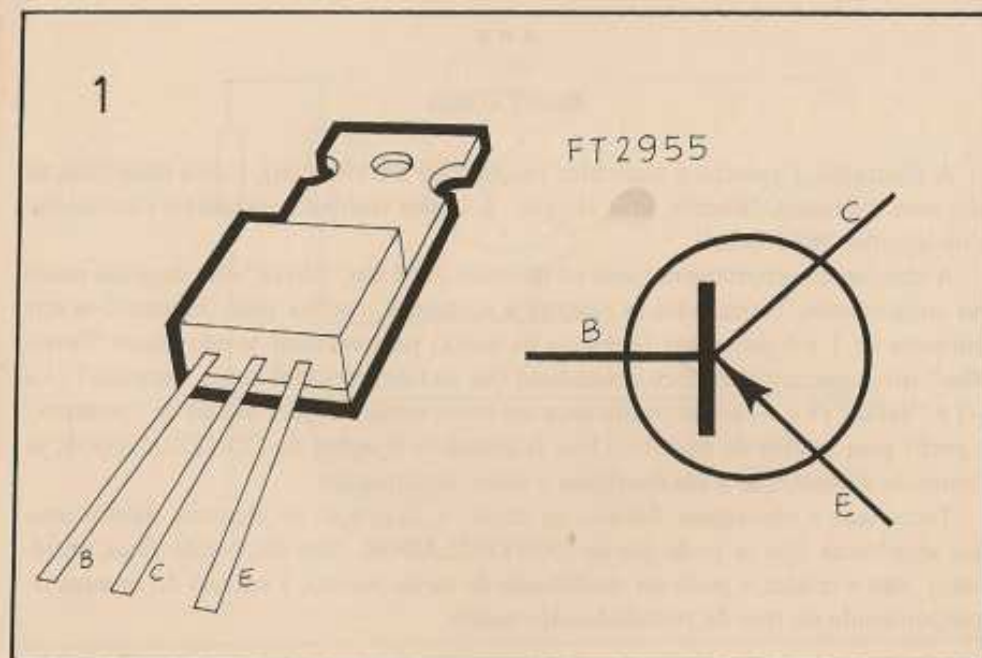
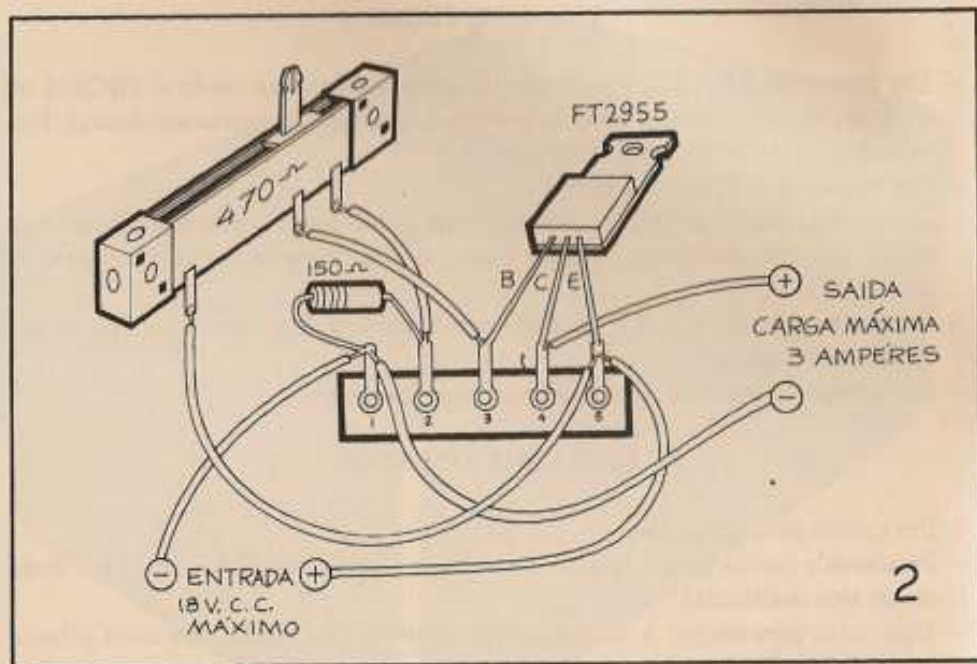
Dentro dessa faixa de atuação (que é mais ampla do que pode parecer), podem ser controlados, por exemplo, Autoramas (caso em que o CONTROLADOR substitui, com vantagens, o controlador manual desse brinquedo), trens elétrico de brinquedo, Mini-Furadeiras (do tipo usado para perfurar circuitos impressos, alimentadas por 12 v.c.c.), pequenos ventiladores do tipo usado em veículos e uma infinidade de outras aplicações que ficam a critério da mente atenta do hobbysta.

O circuito não podia ser mais simples, constando de apenas *três* componentes! Sua montagem não apresenta problemas ou dificuldades de qualquer espécie.

LISTA DE PEÇAS

- Um transístor FT2955 ou equivalente (pode também ser usado o TIP2955 ou qualquer outro transístor PNP, de potência, com características *mínimas* de funcionamento em 70 volts x 15 ampéres.
- Um resistor de 150Ω x 1/2 watt.
- Um potenciômetro de 470Ω (No protótipo foi utilizado um do tipo linear-deslizante, mas qualquer outro pode ser usado, seja de fio ou de carbono, rotativo ou deslizante).
- Um botão ("knob") para o potenciômetro (modelo dependente do tipo de potenciômetro utilizado).
- Um pedaço de barra de terminais com cinco segmentos.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para a fixação do circuito e do potenciômetro (no caso deste ser do tipo deslizante).
- Uma caixa para abrigar a montagem (no protótipo foi usada uma caixa plástica medindo 9 x 6 x 4 cm.).
- Tinta em spray e letras ou símbolos auto-adesivos para acabamento e marcação

da caixa, se requeridos.

•••

MONTAGEM

A ilustração 1 mostra o transístor (ao lado do seu símbolo), com a identificação dos seus terminais. Observe com atenção, pois esse componente poderá danificar-se com ligações "invertidas".

A montagem propriamente está no desenho 2 e é tão "direta" que dispensa maiores comentários. Terminadas as ligações e soldagens, confira tudo (baseando-se nos números de 1 a 5 junto aos terminais da barra) para verificar se não houve "Inversões" ou esquecimentos. É recomendável que os fios marcados como "entrada" (+ e –) e "saída" (+ e –) sejam codificados nas cores *vermelho* para os fios de "positivo" e *preto* para os fios de negativo. Isso facilitará as ligações do CONTROLADOR às fontes de alimentação e aos aparelhos a serem controlados.

Terminada a montagem, intale-a na caixa. A ilustração de abertura mostra *uma* das aparências que se pode dar ao CONTROLADOR. Essa disposição final, entretanto, não é crítica, e pode ser modificada de várias formas, à critério do montador, e dependendo do tipo de potenciômetro usado.

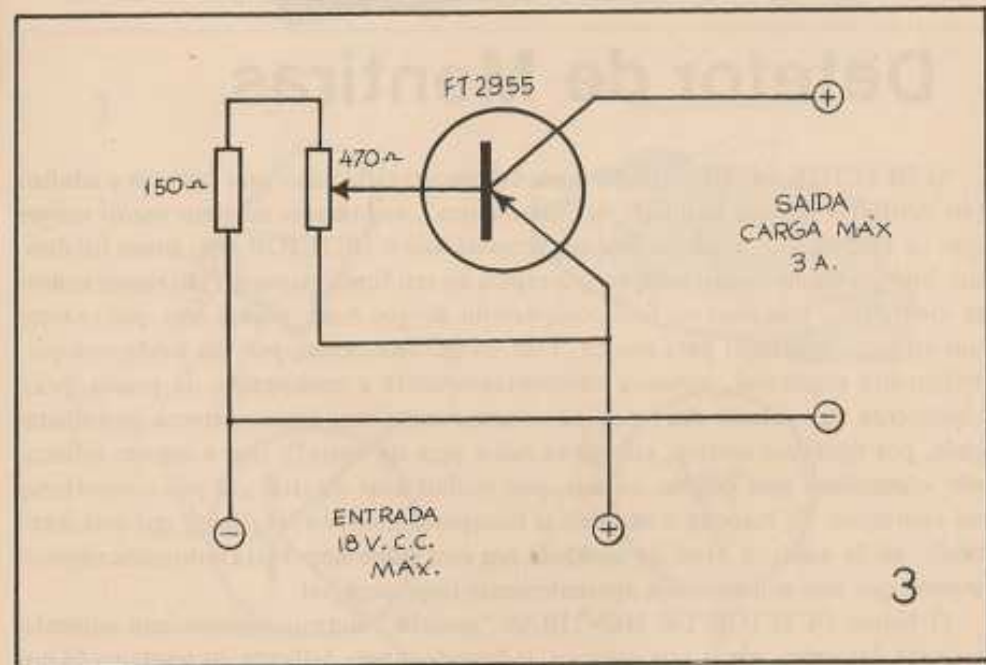
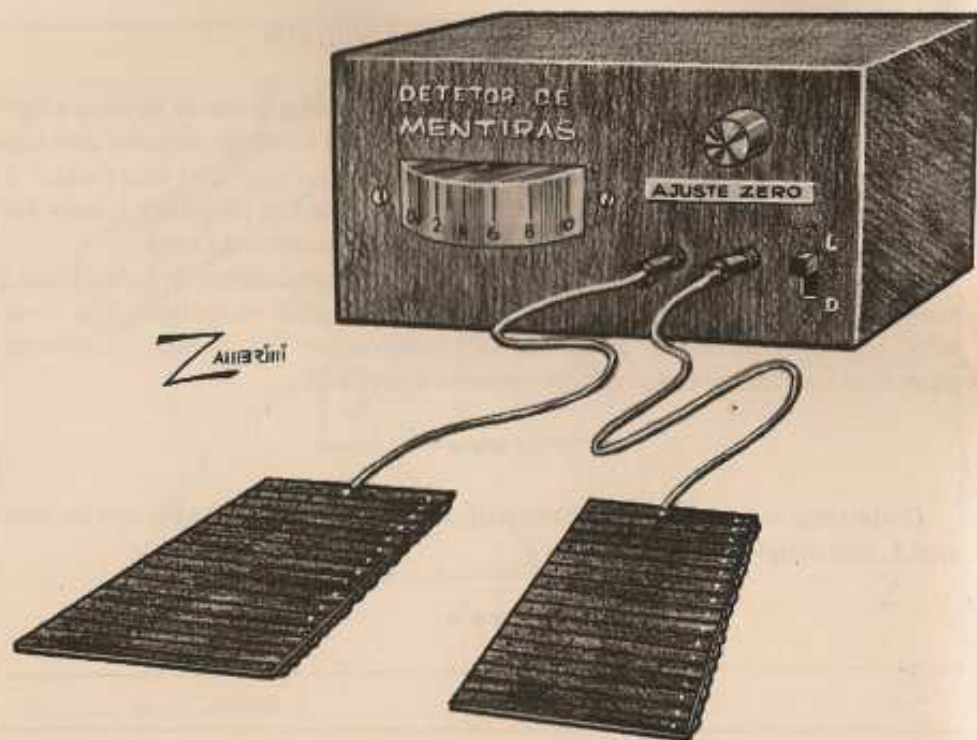
CONTROLANDO A VELOCIDADE

As ligações do CONTROLADOR são explícitas e óbvias (observe de novo a figura 2). Os fios marcados com "entrada" são ligados à fonte de corrente contínua (respeitada a polaridade e o parâmetro máximo). Os fios marcados com "saída" ligam-se ao aparelho a ser controlado (também com atenção à polaridade e carga máxima), que pode ser qualquer um dos exemplificados no início do artigo.

A velocidade será diretamente controlada pelo potenciômetro, de forma linear e suave. O CONTROLADOR substitui, com várias vantagens, os controles tipo "reostato" que, além de serem "pouco suaves", funcionando "aos trancos", costumam aquecer-se enormemente após alguns minutos de operação.

•••

O diagrama esquemático do CONTROLADOR DE VELOCIDADE está no desenho 3. Mais simples, impossível, não é?

•••

Detetor de Mentiras

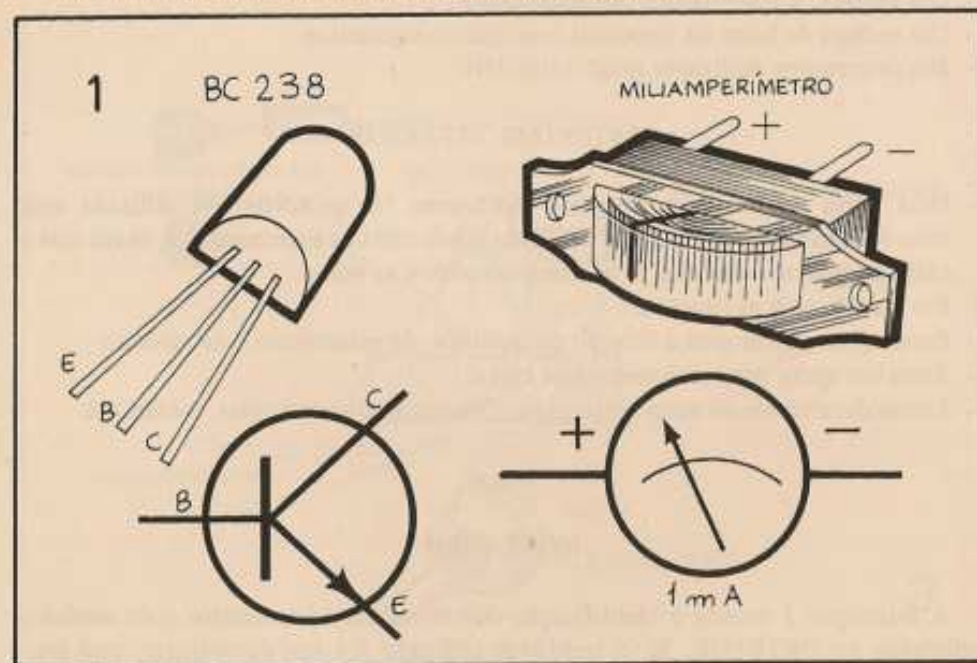
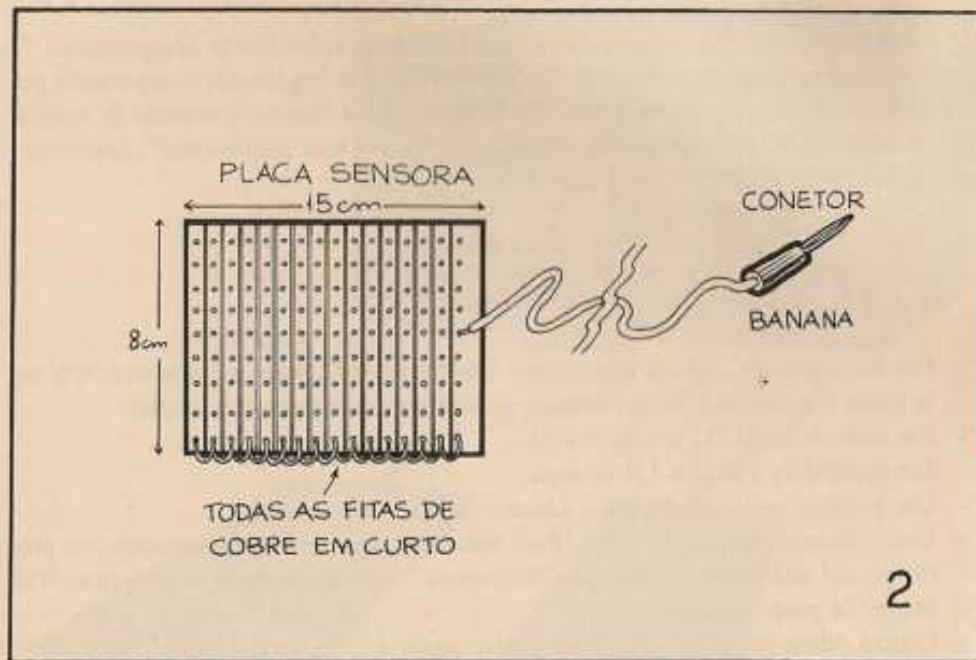
O DETETOR DE MENTIRAS é um brinquedo eletrônico para crianças e adultos (ao contrário do que insinuam os "marmanjos", as crianças mentem *muito menos* que os adultos. . .). Embora pela sua simplicidade o DETETOR seja, como foi dito, um brinquedo ou curiosidade, os princípios do seu funcionamento são *rigorosamente científicos*, baseados no fato comprovado de que *toda* pessoa *tem* que exercer um esforço emocional para mentir. Essa tensão emocional, por um fenômeno perfeitamente explicável, *aumenta* momentaneamente a transpiração da pessoa, principalmente nas palmas das mãos (Já notaram como uma pessoa nervosa ou embaraçada, por qualquer motivo, esfrega as mãos uma na outra?). Esse é um ato reflexo, *não controlável* pela pessoa, ou seja, por melhor ator ou atriz que seja o mentiroso ou mentirosa, de maneira a não deixar transparecer no seu semblante que está mentindo, ainda assim, o nível de umidade nas suas mãos aumentará automaticamente, mesmo que esse aumento seja aparentemente imperceptível.

O Nosso DETETOR DE MENTIRAS "percebe" eletronicamente esse aumento no suor das mãos, ainda que mínimo, indicando-o pela deflexão do ponteiro de um medidor (miliamperímetro).

A montagem é simplíssima, utilizando um número reduzido de componentes. O pequeno tempo gasto na construção do DETETOR será largamente compensado pelas horas de divertimento que o aparelho proporcionará. Em toda reunião de amigos ou festinha, você fará tremendo sucesso como "inquiridor profissional", descobrindo e detentando os mentirosos e mentirosas. . .

•••

LISTA DE PEÇAS

- Um transístor BC238 ou equivalente (praticamente *qualquer* transístor NPN para baixa freqüência e baixa potência poderá ser usado em substituição).
- Um resistor de 4K7Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 18KΩ x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro de 4K7Ω – Linear.
- Um miliamperímetro 0–1 mA (Para reduzir o custo final da montagem, no protótipo foi utilizado um do tipo "horizontal" – normalmente usado como VU-Meter, de preço baixo).
- Quatro pilhas pequenas com o respectivo suporte.
- Dois pedaços de placa padrão de Circuito Impresso (do tipo com múltiplas "fitas" de superfície cobreada, pré-perfuradas) medindo 8 x 15 cm. cada.

- Dois conjuntos macho-fêmea de conetores "banana".
- Um botão ("knob") para o potenciômetro.
- Um pedaço de barra de terminais com quatro segmentos.
- Um interruptor deslizante mini – tipo HH.

MATERIAIS DIVERSOS

- Uma caixa plástica para abrigar a montagem. No protótipo foi utilizada uma com dimensões de 10 x 5 x 4 cm., não sendo críticas essas medidas, desde que a caixa comporte o circuito, o miliamperímetro e as pilhas.
- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para a fixação do medidor, do interruptor e do circuito.
- Tinta em spray para acabamento da caixa.
- Letras decalcáveis ou auto-adesivas para marcação dos controles, saídas, etc.

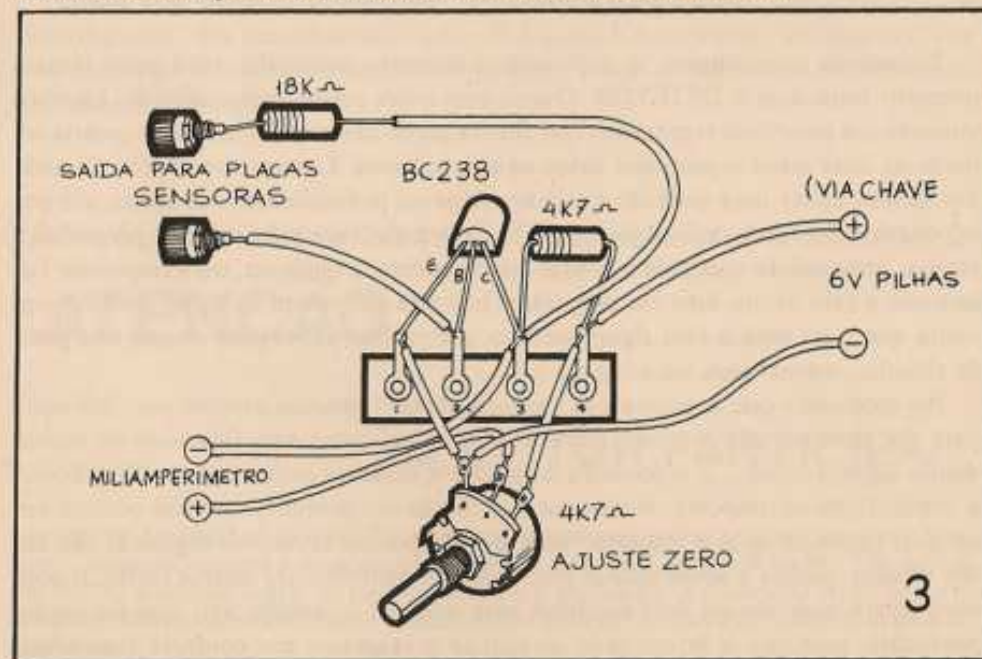
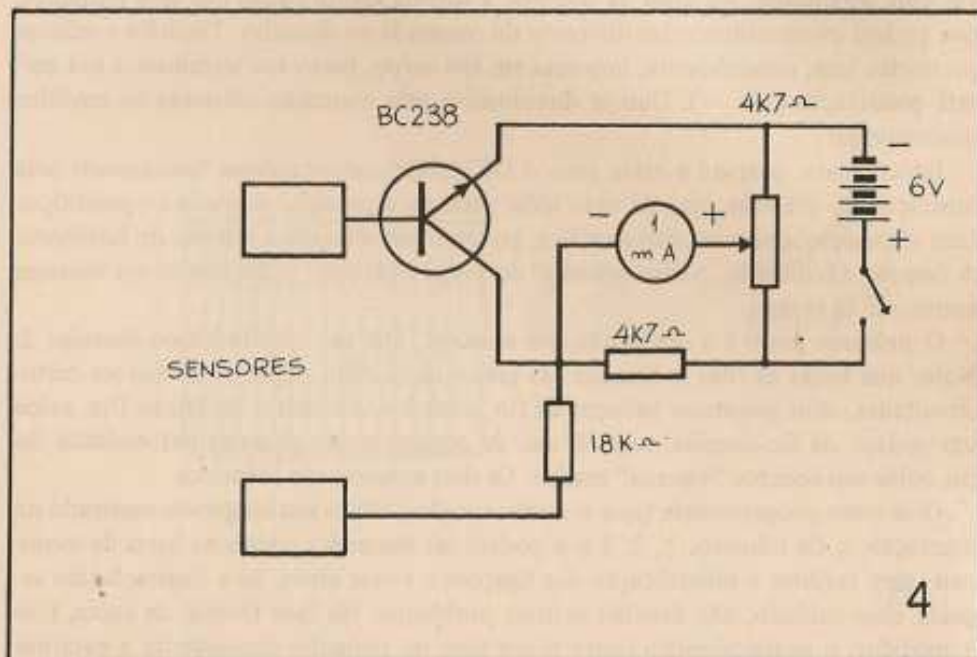
•••

MONTAGEM

A ilustração 1 mostra a identificação dos terminais do transístor e do medidor utilizados no DETETOR. Se o transístor utilizado for um equivalente, será conveniente solicitar-se, no local da compra, a correta identificação dos seus terminais, que poderá eventualmente ser diferente da mostrada no desenho. Também o miliamperímetro tem, normalmente, impressa em seu corpo, junto aos terminais, a sua correta polarização (+ e –). Guie-se diretamente pela marcação existente no medidor que empregar.

Inicialmente, prepare a caixa para o DETETOR, orientando-se basicamente pela ilustração de abertura, que dá uma idéia geral da disposição adotada no protótipo. Essa disposição, contudo, não é crítica, podendo ser alterada a critério do hobbysta. A furação é feita pelo "velho método" do prego aquecido, já detalhado em volumes anteriores da revista.

O próximo passo é a confecção dos sensores, que são mostrados no desenho 2. Notar que todas as fitas cobreadas das placas de circuito impresso devem ser curto-circuitadas, com pequenos pedaços de fio, soldados. Ao centro da última fita, solde um pedaço de fio simples, com 50 cm. de comprimento. À outra extremidade do fio, solde um conetor "banana" macho. Os dois sensores são idênticos.

O circuito propriamente (que é muito simples) tem o seu chapeado mostrado na ilustração 3. Os números 1, 2, 3 e 4 podem ser marcados a lápis na barra de terminais, para facilitar a identificação das ligações e evitar erros. Se a ilustração for seguida com cuidado, não deverão ocorrer problemas. Na face frontal da caixa, fixe o medidor, o potenciômetro (serre o seu eixo no tamanho conveniente e parafuse o "knob"), o interruptor e os conetores "banana" fêmea. A barra de terminais com o circuito e o conjunto de pilhas devem ser fixados dentro da caixa.

DETETANDO AS MENTIRAS

Terminada a montagem, e tudo cuidadosamente conferido, você pode fazer o primeiro teste com o DETETOR. Chame uma outra pessoa para auxiliá-lo. Ligue os sensores aos conetores respectivos (ver ilustração de abertura). Peça que a pessoa coloque as duas mãos espalmadas sobre os dois sensores. Ligue o interruptor. O medidor deverá sofrer uma deflexão qualquer. Atue no potenciômetro de ajuste, até que o ponteiro do medidor indique *zero*. Tudo pronto: faça uma série de perguntas à pessoa, procurando induzí-la a contar uma mentirinha qualquer, ou a responder falsamente a pelo menos uma das perguntas (Isso não será muito difícil se levarmos em conta que *toda* pessoa tem algum assunto que prefere não revelar ou que não gosta de abordar, mesmo com um amigo. ...).

No momento que a pessoa em "interrogatório" precisar exercer um "esforço" para dar determinada resposta (sinal de que estará mentindo, falseando ou escondendo alguma coisa. . .), o ponteiro do medidor defletirá para a direita, "flagrando" a contradição na resposta. Notar que a deflexão do ponteiro costuma ocorrer *um ou dois segundos* após a resposta "mentirosa", porque as reações orgânicas não são tão rápidas quanto a sensibilidade eletrônica do aparelho. Da mesma forma, o ponteiro levará mais um ou dois segundos para retornar à posição *zero*, que é o tempo necessário para que o interrogado se acalme e reassuma seu controle emocional. Mesmo "mentirinhas" sem a menor gravidade são detetadas, acusadas por movimentos pequenos porém perceptíveis do ponteiro. Pessoas normalmente muito excitáveis ou nervosas, causarão deflexões grandes e de retorno lento no ponteiro, assim que sejam "obrigadas" a mentir! Para facilitar as coisas, use o método psicológico (que você deve ter visto em algum filme) da polícia norte-americana: faça uma série de perguntas banais, às quais a pessoa não tenha a menor necessidade de mentir, do tipo: "Qual é o seu nome?", "Onde você nasceu?", "Qual é a cor de roupa que você mais gosta?", etc. No meio dessa série de perguntas sem conseqüência, introduza algumas bem capciosas, como "É verdade que você saiu com a minha namorada ontem à noite?" ou "Confirme que você andou falando mal de mim na minha ausência. . .". Se a pessoa responder "não" e "não" às duas últimas perguntas, e o ponteiro *não se mexer*, é realmente um amigo sincero. Não fique muito magoado, contudo, se o ponteiro der pulos enormes durante essas respostas. . . Isso apenas comprovará a eficácia do DETETOR. . .

•••

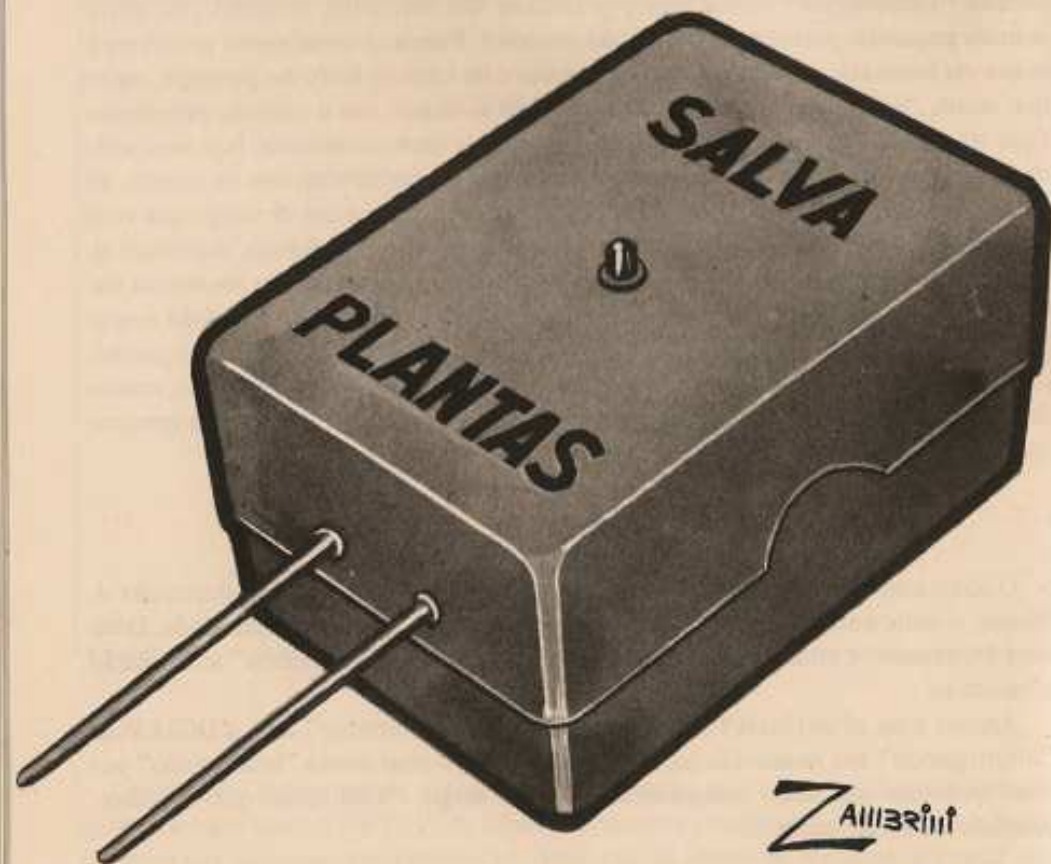
O diagrama esquemático do DETETOR DE MENTIRAS está na ilustração 4. Mesmo o mais iniciante dos hobbystas reconhecerá sua extrema simplicidade. Devido à interessante curiosidade do aparelho, contudo, até os "vetereanos" se animarão a montá-lo.

Apenas uma advertência final: *não* aconselhamos a "brincar" com o DETETOR "interrogando" sua namoradinha, noiva ou esposa, e nem sendo "interrogado" por elas. Surprêsas um tanto desagradáveis poderão surgir. . . Há coisas que é melhor, simplesmente, *não* saber. . .

•••

ATENÇÃO:

O LEITOR PARTICIPA!

A seção DICAS PARA O HOBBYSTA está permanentemente aberta a idéias, "macetes", "truques", pequenos circuitos e experiências enviados pelos leitores de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, desde que dentro do espírito das dicas já publicadas. A publicação das idéias enviadas pelos leitores, entretanto, estará condicionada a critérios técnicos e de espaço determinados pela revista.

Salva-Plantas

Todos sabemos que as plantas "domésticas", principalmente as mais delicadas – samambaias, orquídeas, etc –, que são cultivadas em vasos, dentro de casa, necessitam de um nível de unidade constante, sem o qual podem definhar e morrer. Entretanto, a agitação da vida moderna nos faz, freqüentemente, esquecer de regá-las. Na maioria das vezes, só percebemos esse esquecimento ao ver as folhagens amarelecidas e as flores murchas, com a pobre planta "agonizando", sem que possamos fazer mais nada para salvá-la. . .

As campanhas dos ecologistas têm enfatizado a necessidade de "preservarmos o verde". Será que a eletrônica poderia nos auxiliar nessa nobre missão? A resposta é positiva (pelo menos no que diz respeito às plantas que temos em casa, nos vasos). O presente artigo descreve o projeto de um autêntico SALVA-PLANTAS, um dispositivo eletrônico que nos avisa, automaticamente, com um sinal luminoso pulsátil, quando o nível de umidade da terra do vaso onde a planta está colocada cair muito, advertindo-nos para regá-la e evitando que a coitada "morra de sede".

O projeto alia simplicidade, utilidade e baixo custo (como todos publicados em DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA). Também o tamanho final do aparelho é bem reduzido, possibilitando a sua utilização mesmo em vasos pequenos. Se você você gosta realmente das suas plantas, não haverá melhor presente para elas do que a construção do SALVA PLANTAS.

•••

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4001 (O integrado pode ser fornecido com uma ou mais letras, antes ou depois da numeração).
- Um transístor BC307 (Qualquer outro do tipo PNP para baixa freqüência e baixa potência poderá ser usado em substituição. Em caso de equivalentes, recomenda-se pedir a identificação dos terminais no local da compra).
- Um LED (Diodo Emissor de Luz), vermelho, mini, tipo, TIL209 ou equivalente.

Qualquer outro LED vermelho, de baixo preço, poderá ser usado como equivalente.

- Um resistor de 470Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 3M9Ω x 1/4 de watt.
- Um "Trim-Pot" de 47KΩ.
- Um capacitor, de qualquer tipo, de .1μF.
- Quatro pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.
- Uma palca padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas um Circuito Integrado.
- Um pedaço de barra de conetores parafusados – tipo Weston – com dois segmentos. (Esse pedaço pode ser cortado de uma barra inteira que, normalmente, tem 12 segmentos).
- Dois pedaços de fio de cobre grosso, nú, com cerca de 5 cm. cada.
- Uma caixa plástica para abrigar a montagem (No protóripo foi utilizada a nossa "velha amiga" saboneteira, medindo 9 x 6 x 4 cm).

•••

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio de solda para as ligações.
- Cola de epoxy para a fixação do LED.
- Parafusos e porcas 3/32 para a fixação da placa de Circuito Impresso à caixa.
- Tinta em spray e letras decalcáveis ou auto-adesivas para acabamento e marcação da caixa.

•••

MONTAGEM

Primeiramente, deve-se observar o desenho 1 para se "aprender" a pinagem do Circuito Integrado (vista por cima, na ilustração) e os terminais do transístor e do LED. Esses componentes devem ser ligados de forma rigorosamente correta, pois qualquer inversão poderá danificá-los. Junto às ilustrações do transístor e do LED estão seus símbolos esquemáticos. Quanto ao Integrado, o desenho mostra também suas "entranhas". É interessante comparar com o "esquema" do SALVA-PLANTAS, no fim do artigo.

A furação da caixa é bem simples e está ilustrada no desenho 2. Os furos são feitos com prego aquecido na chama de uma vela, pois o plástico é macio e fácil de "trabalhar". Depois devem ser escareados até o tamanho suficiente, utilizando-

se uma ferramenta de ponta afiada (até uma tesoura serve).

A montagem propriamente está no desenho 3 (chapeado). Muita atenção aos componentes polarizados (integrado, transístor e LED). Atenção também aos "jumps" (pedaços de fio simples interligando dois ou mais furos da plaquinha de impresso). Os números de 1 a 14 marcados junto aos furos das bordas da placa, referem-se à pinagem do integrado (ver novamente o desenho 1, se for necessário) e servem para orientar as ligações, evitando-se erros. Faça todas as ligações cuidadosamente, conferindo tudo ao final.

Os dois pedaços de fio de cobre grosso (ver LISTA DE PEÇAS) devem ser ligados ao circuito com o auxílio da barra de conetores com dois segmentos (ver à esquerda do desenho 3). Depois de tudo pronto e conferido, instale a placa dentro da caixa e conete o circuito às pilhas. Notar que o SALVA-PLANTAS *não tem* interruptor de liga-desliga. A razão disso é que o consumo do aparelho, quando em situação de "espera" é irrisório, não justificando a presença do interruptor, e simplificando a montagem. A ilustração de abertura mostra a posição que devem ocupar as "pontas sensoras" (pedaços de fio de cobre grosso), saida da base da caixinha.

•••

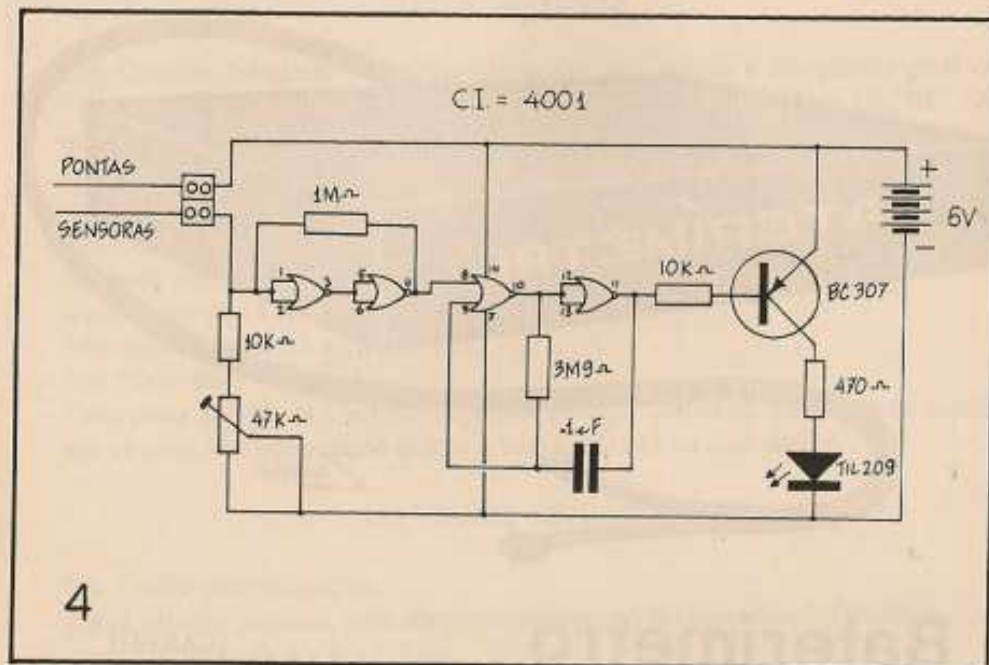
CALIBRAÇÃO

Tudo pronto e acondicionado na caixa, podemos passar à calibração do SALVA-PLANTAS. Essa operação é simples e irá requerer o uso monentâneo de um resistor de 22KΩ ou 27KΩ. Pegue esse resistor e ligue provisoriamente seus terminais às duas "pontas sensoras" do SALVA-PLANTAS. Se o LED *não* estiver piscando, gire lentamente o "trim-pot" até o exato ponto em que o LED comece a piscar. Deixe o "trim-pot" nessa posição, pois o circuito já estará devidamente calibrado. Se, contudo, ao ligar o resistor às "pontas sensoras" o LED começar a piscar imediatamente, gire o "trim-pot" até que o LED se apague. Em seguida retorne lentamente o "trim-pot", em sentido contrário, parando o ajuste no exato ponto em que o LED recomece a piscar. Não toque mais no "trim-pot", pois a calibração estará completa.

•••

SALVANDO AS PLANTAS

O SALVA-PLANTAS deve ficar permanentemente instalado no vaso em que está a planta a ser protegida. Enfie as "pontas sensoras" na terra do vaso, de maneira que pelo menos dois ou três centímetros delas penetrem na terra, a alguma distância da raiz da planta (cuidado para não danificar raízes de plantas sensíveis, como as or-

quídeas, por exemplo). Se a terra estiver com um nível bom de umidade, o LED do SALVA-PLANTAS permanecerá apagado. Quando, em virtude da evaporação natural, a água se evaporar, secando a terra do vaso, o LED começará imediatamente a piscar, avisando que a planta deve ser regada com urgência.

Notar que a palavra "terra", citada várias vezes no presente artigo, é apenas uma citação genérica. O SALVA-PLANTAS atuará perfeitamente mesmo em "solos" especiais (que algumas plantas requerem), tais como xaxim, compostos adubados, areia, etc. Em qualquer dessas circunstâncias, o aparelho avisará quando o nível de umidade cair a um valor insuficiente para o "bem estar" da planta.

•••

O esquema do SALVA-PLANTAS está na ilustração 4. O hobbysta mais "ousado", que quiser fazer algumas experiências com o circuito, poderá, se desejar alterar a freqüência das piscadas do LED, mudar os valores do resistor de 3M9Ω ou do capacitor de .1μF ou ainda de ambos. Quanto *maior* for o valor desses componentes, *mais lenta* será a freqüência das piscadas. Em contrapartida, se o valor de um ou de ambos os componentes for *reduzido*, as piscadas ficarão *mais rápidas*.

•••

Baterímetro

(CARRO)

Temos procurado apresentar com frequência, pelo menos uma montagem em cada número da revista, de projeto destinado ao uso em veículos (carro ou moto). Assim foi que no Vol. 2 publicamos o MOTO-ALARMA e no Vol. 3 o TEMPORIZADOR PARA LUZ DE CORTESIA e o REFORÇADOR DE SOM. O projéto ora descrito, que denominamos BATERÍMETRO é um dispositivo que monitora constantemente a condição de carga da bateria do veículo, acendendo a luz de alarma assim que o potencial (voltagem) nos terminais da bateria caia a um nível inaceitável para o bom funcionamento do sistema elétrico do carro.

Trata-se de um instrumento que reúne utilidade e baixo custo, substituindo diretamente o voltímetro de painel (de "ponteiro") com grandes vantagens. O voltímetro comum de painel, além de ser caro, não é muito preciso e a sua leitura não é confortável para a pessoa que está no volante.

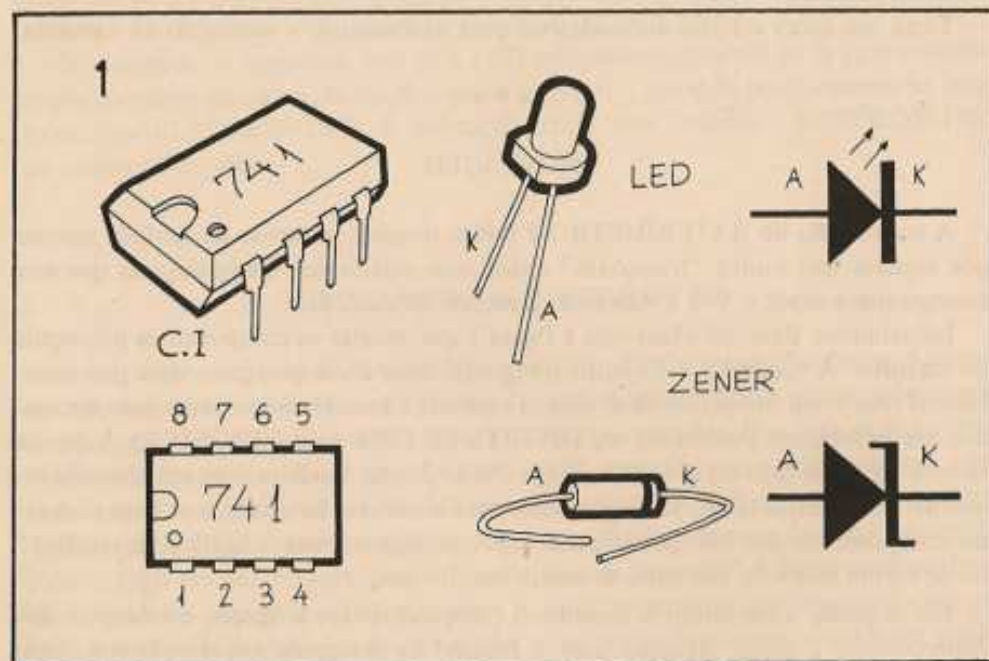
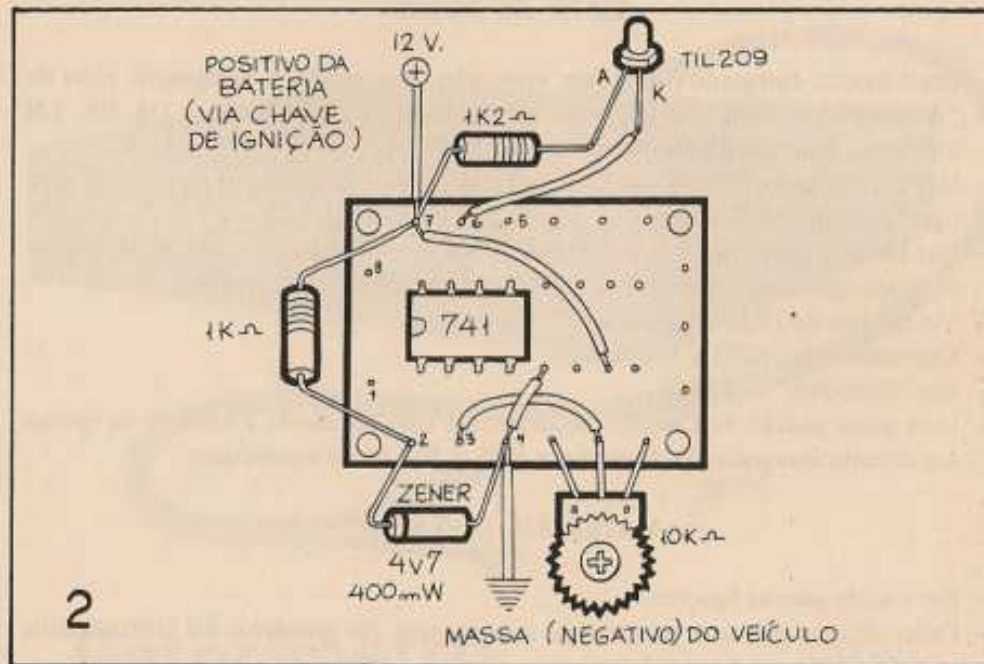
Além disso, o BATERÍMETRO poderá salvar o leitor da compra de uma bateria nova, pois o uso constante da mesma em condições de "sub-carga" (menos de 10,5 v) encurtará sensivelmente sua vida útil, podendo mesmo inutilizá-la definifivamente. O circuito da presente montagem "avisará" o motorista que a carga está abaixo do normal e que, portanto, deve ser providenciada uma recarga para a bateria, ou um ajuste nos relês reguladores que ficam entre o dínamo e a bateria.

●●●

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado 741 (Este integrado, que recebe a designação geral de "Amplificador Operacional", pode ser fornecido com os prefixos UA, NE, LM ou outros, mas sempre com a numeração 741).
- Um LED (Diodo Emissor de Luz) vermelho, mini, de qualquer tipo (No protótipo foi usado um TIL209).
- Um Diodo Zener para 4v7 x 400 mW (Pode ser utilizado o 1N750 ou equivalente, desde que com as *mesmas* características de voltagem e corrente).
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1K2Ω x 1/4 de watt.
- Um "Trim-Pot" de 10KΩ.
- Uma placa padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas um circuito integrado. Pode-se usar a Solhar 20-143 ou equivalente.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Caixa plástica pequena para abrigar a montagem. No protótipo foi utilizada uma com dimensões de 6 x 4 x 1,5 cm.
- Cola de epoxy para fixação do LED.

- Dois terminais conetores de encaixe (de latão) do tipo utilizado no sistema elétrico de veículos.
- Tinta em spray e letras auto-adesivas para acabamento e marcação da caixinha.

•••

MONTAGEM

A construção do BATERÍMETRO é muito simples, podendo ser tentada mesmo por aqueles que nunca "transaram" antes com eletrônica. Os hobbystas que nos acompanham desde o Vol. 1 não terão a menor dificuldade.

Inicialmente deve ser observada a figura 1 que mostra os componentes principais do circuito. À esquerda o Circuito Integrado, com a sua pinagem, vista por cima. Notem que é um integrado de *8 pinos* (e não de 14 ou 16 como costumam ser usados nas montagens publicadas em DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA). À direita vê-se o LED, ao lado do seu símbolo e o Diodo Zener, também com seu símbolo esquemático. É importante, principalmente para o novato, familiarizar-se bem com esses componentes que não podem, sob hipótese alguma, serem ligados "invertidos" ou de forma indevida, sob pena de serem inutilizados.

Em seguida, observando o desenho 2 (chapeado) faça a ligação e soldagem dos componentes à placa. Atenção para a posição do integrado em relação aos "furinhos" do Circuito Impresso. Atenção também aos "jumps" (pedaços simples de fio interligando dois furinhos). Use ferro de baixa wattagem (máximo 30 watts) e solda fina, de baixo ponto de fusão. Evite soldagens muito demoradas, que podem sobreaquecer e danificar certos componentes, principalmente o integrado, o LED e o Zener. Tudo pronto, confira cuidadosamente todas as ligações e passe à calibração do circuito, descrita a seguir.

•••

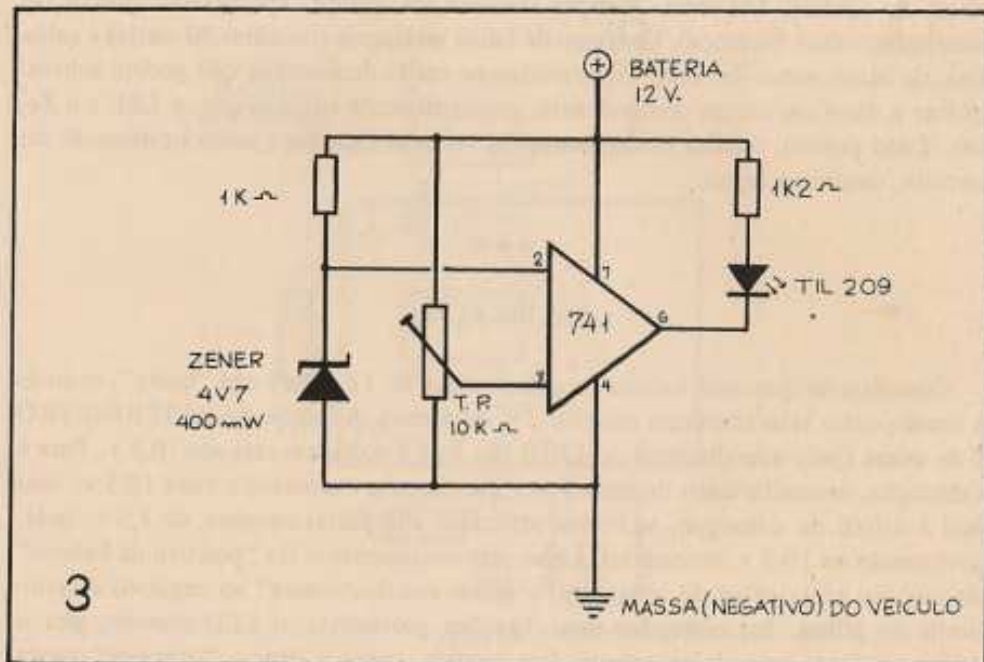
CALIBRAÇÃO

Considera-se que uma bateria (nominalmente de 12 volts) está "baixa", quando a tensão entre seus terminais cai a 10,5 v. ou menos. A função do BATERÍMETRO é de avisar (pelo acendimento do LED) tão logo a voltagem caia aos 10,5 v.. Para a calibração, necessitaremos de uma fonte que forneça *exatamente* esses 10,5 v.. Isso não é difícil de conseguir, se forem utilizadas *sete* pilhas comuns, de 1,5 v. cada, perfazendo os 10,5 v. necessários. Ligue provisoriamente o fio "positivo da bateria" do circuito ao *positivo* do conjunto de pilhas e o fio "massa" ao negativo do conjunto de pilhas. Se, efetuadas essas ligações provisórias, o LED *acender*, gire o "trim-pot" até que ele se apague. Em seguida, torne a girar o "trim-pot", agora *em sentido contrário, e bem lentamente*, parando *exatamente* no ponto em que o LED tornar a iluminar-se. Não toque mais no "trim-pot", pois a calibração já estará feita.

Se acontecer o contrário, isto é: o LED permanecer *apagado* ao se ligar o circuito ao conjunto de pilhas, basta girar-se o "trim-pot", parando *precisamente* no ponto em que o LED ACENDER. A calibração estará feita. Desligue o BATERÍMETRO do conjunto de pilhas.

•••

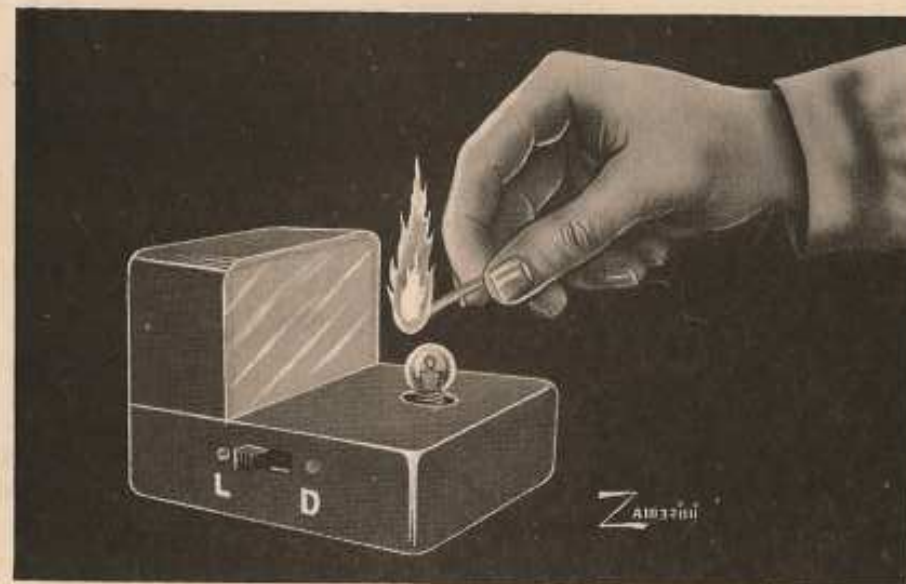
INSTALANDO O BATERÍMETRO

Antes de instalá-lo definitivamente no veículo, é conveniente banhar-se o circuito com um jato de tinta em spray, para "impermeabilizar" os componentes contra as condições adversas normalmente ocorrentes nos veículos. Esse jato de spray terá também a função de "Imobilizar" o "trim-pot", evitando que a calibração seja alterada com o tempo, devido às vibrações naturais do carro. Coloque o circuito na caixinha, guiando-se, se assim o quiser, pela ilustração de abertura do presente artigo. Fixe o LED em sua posição com uma gota de cola de epoxy. A caixa pode ser fixada na base do painel de várias maneiras. A nossa sugestão é que seja colado um pequeno imã ao lado superior da caixa, que a fará aderir facilmente a qualquer ponto

metálico do painel. Os fios que saem do BATERÍMETRO devem ser ligados, conforme indicado (ver desenho 2) à "massa" (negativo) do carro e ao positivo da bateria, via chave de ignição.

Aqueles que preferirem orientar-se diretamente pelo esquema do circuito, podem consultar o desenho 3 e efetuar a montagem com a aparência final e o sistema que bem lhe aprouver, já que o circuito não é crítico.

•••

PROFESSORES E ESTUDANTES DE ELETRÔNICA

escrevam-nos, apresentando suas idéias e sugestões

Lâmpada Mágica

A moderna eletrônica nos possibilita realizar verdadeiros "milagres", coisas capazes de deixar boquiabertos os "leigos" no assunto. . .

A LÂMPADA MÁGICA é uma curiosidade eletrônica, um brinquedo, mas o seu desempenho é tão interessante e surpreendente, que o amador terá grande satisfação na sua montagem.

Basicamente, o circuito comanda uma lâmpada comum que pode ser *acesa com um fósforo e apagada com os dedos molhados em saliva, exatamente como se faz com uma vela*! Como foi dito, o "truque" é realmente surpreendente e, mesmo os mais "espertinhos" não conseguirão desvendá-lo facilmente.

A montagem é muito simples, utiliza poucos componentes e o seu custo final não é elevado. Será muito fácil, até para o principiante, executá-la com êxito, bastando ter alguma prática no uso do ferro de soldar.

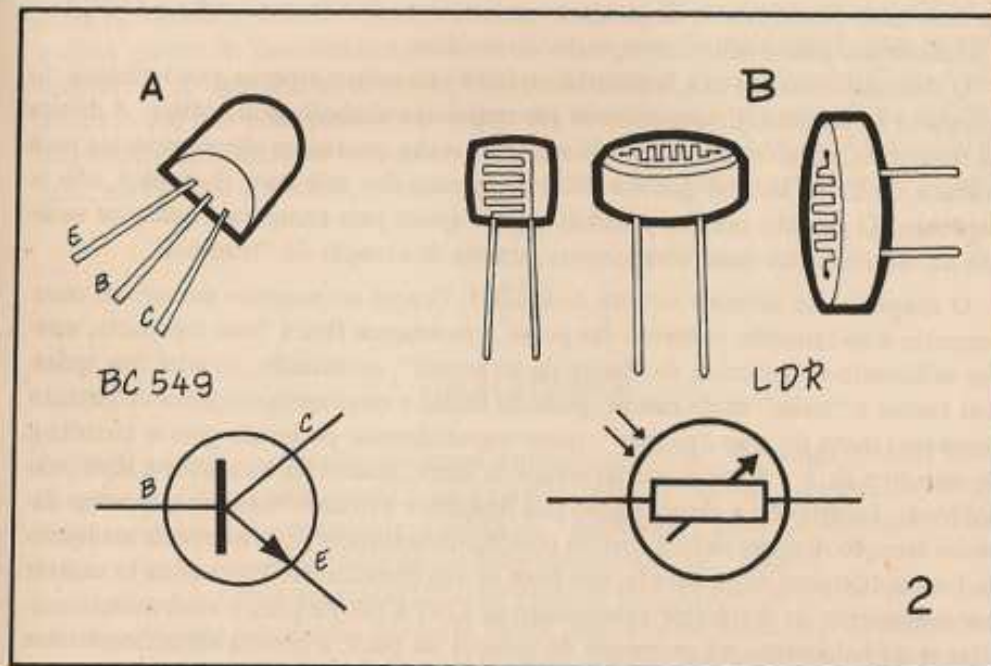
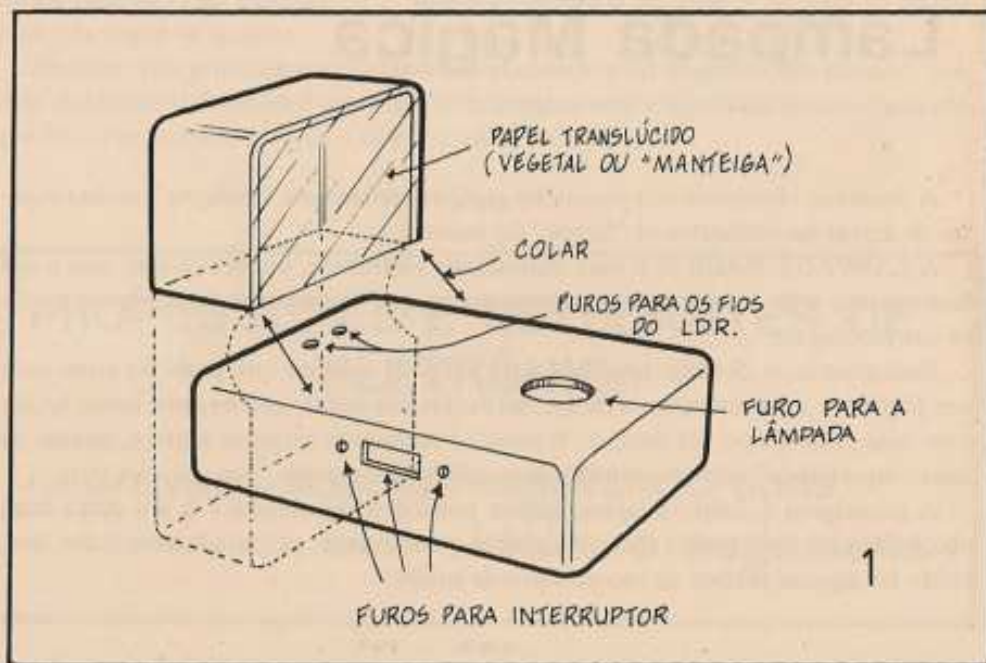
•••

LISTA DE PEÇAS

- Um transístor BC549 ou equivalente (pode ser usado em substituição, qualquer outro tipo NPN, para baixa freqüência e baixa ou média potência).
- Um LDR (Resistor Dependente da Luz) de qualquer tipo.
- Um "Trim-Pot" de 4K7Ω.
- Uma lâmpada de 6 volts x 40 miliampéres.
- Uma bateria de 9 volts (a "quadradinha") com o respectivo conetor.
- Um interruptor deslizante simples, tipo HH.
- Um pedaço de barra de terminais com quatro segmentos.

MATERIAIS DIVERSOS

(Alguns desses materiais vão depender do acabamento e aspecto final que se queira dar à LÂMPADA MÁGICA. A lista abaixo refere-se especificamente aos materiais utilizados no protótipo, admitindo variações, à critério do montador).

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para a fixação da barra de terminais e do interruptor.
- Soquete para a lâmpada – baioneta ou rosca, dependendo do tipo de lâmpada utilizada.

- Uma caixa plástica (saboneteira), medindo 9 x 6 x 4 cm. para abrigar a parte principal da montagem.
- Uma caixa plástica medindo 6 x 6 x 4 cm.
- Um pedaço de material translúcido qualquer medindo 6 x 6 cm. No protótipo foram utilizados, com êxito, acrílico, papel vegetal e papel manteiga.
- Cola de epoxy.
- Tinta em spray e letras adesivas para acabamento e marcação da caixa.

●●●

MONTAGEM

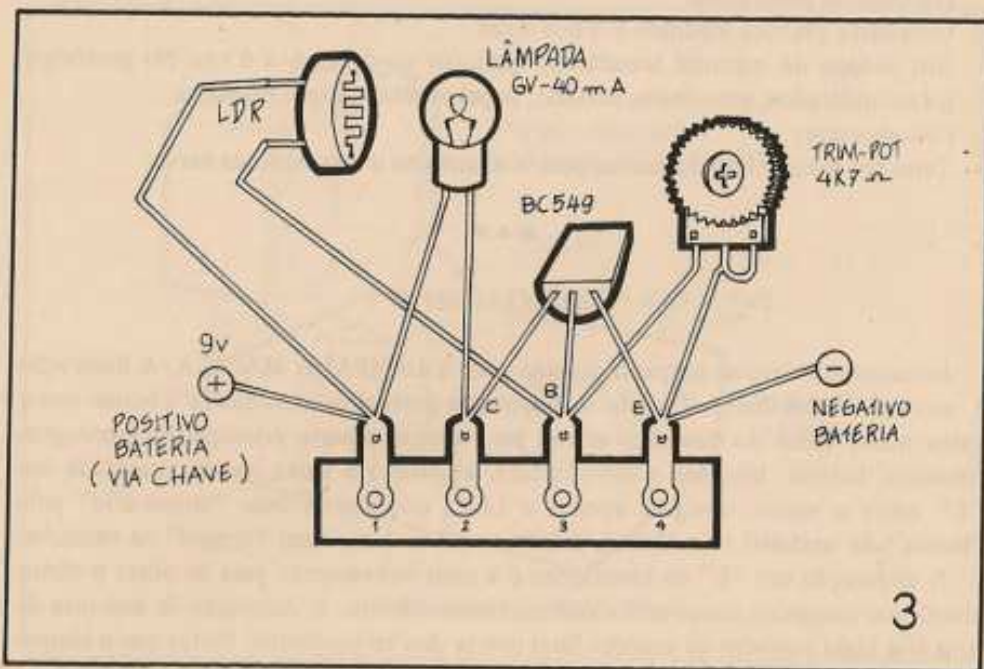
Inicialmente deve-se preparar a caixa para a LÂMPADA MÁGICA. A ilustração 1 mostra em detalhes a furação e disposição geral dos "containers". Notar que a caixa maior (base do desenho) servirá para abrigar a parte principal da montagem (circuito, bateria, lâmpada e interruptor), enquanto a caixa menor, montada em "L" sobre a maior, abrigará apenas o LDR, que deverá ficar "encondido" pela "janela" de material translúcido, colado como se fosse uma "tampa" na caixinha.

A disposição em "L" da montagem é a mais conveniente para se obter o efeito eletrônico desejado, como será explicado mais adiante. A ilustração de abertura dá uma boa idéia também do aspecto final que se deu ao protótipo. Notar que a lâmpa-

da deve ficar *bem à frente* da janela de material translúcido que oculta o LDR. Isso é *fundamental* para o bom desempenho do circuito.

O desenho 2 destina-se a familiarizar o hobbysta com o aspecto e os terminais do transístor (a esquerda), bem como o seu respectivo símbolo esquemático. A direita da ilustração, também junto do seu símbolo, estão mostrados alguns aspectos mais comuns do LDR. Mesmo que ele difira um pouco dos três tipos ilustrados, não se preocupe. O circuito prevê a possibilidade de ajuste para compensar qualquer variação de característica desse componente, através da atuação do "trim-pot".

O chapeado do circuito está no desenho 3. Graças ao pequeno número de componentes e ao tamanho reduzido das peças, a montagem ficará bem compacta, mesmo utilizando-se a técnica de "barra de terminais", entretanto, aqueles que quiserem tornar a "coisa" ainda menor, poderão tentar a montagem em placa de circuito impresso (tanto do tipo "padrão", como especialmente projetada para o circuito). Os números de 1 a 4 junto aos terminais da barra, podem ser marcados a lápis pelo hobbysta, facilitando a identificação das ligações e evitando erros ou inversões. Especial atenção deve ser dada à correta posição do transístor, que *não pode* ser ligado de forma diferente da mostrada, sob pena de sua inutilização. No caso de se utilizar um *equivalente* do transístor relacionado na LISTA DE PEÇAS, é conveniente solicitar-se ao balconista, no momento da compra da peça, a correta identificação dos seus terminais que pode, eventualmente, diferir da mostrada nas ilustrações 2 e 3.

Terminada a montagem, instale tudo nas caixinhas, cole as duas partes das caixas

entre si, conete a bateria e ligue o interruptor geral. O passo seguinte é o ajuste do correto ponto de funcionamento do circuito, através do "trim-pot". Esse ajuste é simples: se ao ligar-se o interruptor, a lâmpada acender, gire o "trim-pot" até o ponto exato em que a lâmpada apagar. No caso da lâmpada estar apagada ao se ligar o interruptor pela primeira vez, gire o "trim-pot" até que ela acenda, retornando depois, em sentido contrário, parando no momento em que ela apagar-se novamente.

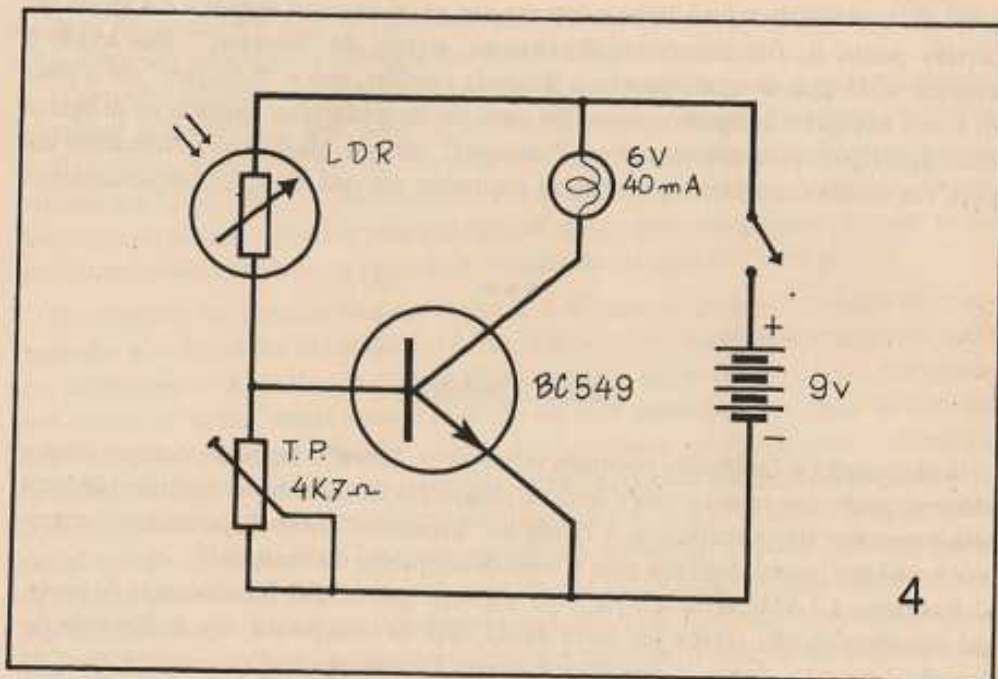
•••

ABRACADABRA!

Tudo pronto e calibrado, podemos começar o "show". Se quiser compor bem a imagem, pode usar uma cartola e uma varinha, além de fazer-se acompanhar de uma bela jovem em trajes reduzidos, à título de "assistente". Esses "apetrechos", entretanto, não são imprescindíveis para o bom desempenho da "mágica"...

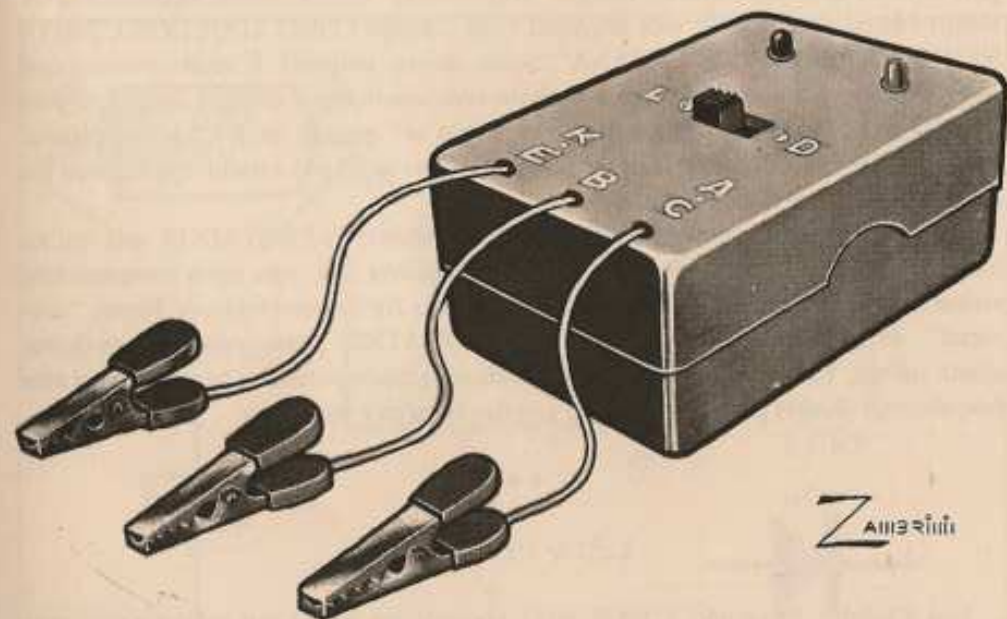
Posicione a LÂMPADA MÁGICA de maneira que o LDR (oculto atrás do material translúcido) não receba luz forte direta, seja de uma janela, seja da lâmpada do teto do aposento. Ligue o interruptor geral. Acenda um fósforo e aproxime-o da lâmpada (ver ilustração de abertura); imediatamente e "miraculosamente" a lâmpada cederá, pasmando os circunstantes! Em seguida, molhe os dedos e segure a lâmpada, para "apagá-la", da exata maneira como se apaga um pavio de vela. A lâmpada apagará, obediente ao seu gesto! Repita a "mágica" quantas vêzes quiser. Os amigos ficarão impressionados e não conseguirão perceber qual o "truque"...

Para aqueles que ainda não perceberam o "segredo" vamos explicar: ao se aproximar o fósforo o fósforo da lâmpada, na verdade ilumina-se também o LDR, através da janela translúcida. "Sentindo" a presença da luz do fósforo, o LDR comanda o transístor que aciona a lâmpada, acendendo-a. Nesse instante, o fósforo pode ser afastado, pois a própria luz proveniente da lâmpada passará a atuar sobre o LDR, mantendo o circuito em operação. No ato de "apagar", o que ocorre é que os dedos do "mágico", ao envolver a lâmpada, impedem momentaneamente que a sua luz atinja o LDR, cortando a operação do circuito, e desligando a lâmpada! Simples, não é ? Acreditamos que ficou claro o motivo pelo qual é necessária a montagem em "L" das caixas, para que o LDR fique sempre com a sua superfície sensora voltada diretamente para a lâmpada, sendo iluminado por ela sempre que estiver acesa.

•••

O diagrama esquemático da LÂMPADA MÁGICA está no desenho 4. Alguns mais "desconfiados" poderão estranhar o fato de se usar uma lâmpada de 6 volts alimentada por uma bateria de 9 volts. As razões são simples: primeiro porque existe uma perda natural, pela ação resistiva do transístor, mesmo quando este está conduzindo plenamente a corrente e segundo porque, fazendo-se a lâmpada trabalhar com uma tensão um pouco superior à sua voltagem nominal, consegue-se uma iluminação bem forte, capaz de "impressionar" o LDR mesmo através da janela translúcida.

•••

participe da seção

"DICAS PARA O HOBBYSTA"

Provador Automático de Transístores e Diodos

É grande a dificuldade com que se defronta o hobbysta quando precisa determinar se um transístor ou diodo encontram-se em bom estado. Os equipamentos "profissionais" de teste são, normalmente, muito caros, "escapando" do alcance do bolso do amador da eletrônica.

No entanto, depois do multímetro, provavelmente o aparelho de bancada mais importante é, justamente, o provador de transístores e diodos. O projeto ora descrito vem suprir essa importante lacuna na bancada do hobbysta, sem "estourar" seu orçamento e sem causar-lhe "dores de cabeça", pois a montagem é simples e barata. Apesar disso, o PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS tem um desempenho comparável a um caro equipamento de bancada, realizando de forma simples e direta os testes essenciais a que se pode submeter um semicondutor, indicando de maneira precisa se um transístor é do tipo PNP ou NPN, se está "bom", "aberto" ou "em curto". Os diodos também são testados com facilidade, obtendo-se a indicação do seu estado: "bom", "aberto" ou "em curto", além da indicação da sua polaridade.

O PROVADOR AUTOMÁTICO se revelará de enorme utilidade, principalmente

para aqueles amadores que costumam "reaproveitar" componentes, extraindo-se de velhos rádios unutilizados, por exemplo (veja o artigo COMO ADQUIRIR COMPONENTES A "PREÇO DE BANANA", neste mesmo volume). É muito comum que esses componentes reaproveitados tenham suas inscrições e códigos apagados pelo tempo, deixando o hobbysta inteiramente "no ar" quanto ao seu tipo ou estado. Com o PROVADOR, será fácil determinar o tipo geral e o estado operacional do componente, num rápido teste.

Também para os "consertadores de fim de semana" o PROVADOR será útil na busca e pesquisa de defeitos em rádio, amplificadores, etc., que usem componentes semicondutores (transístores e diodos). O projeto foi desenvolvido de forma "universal", de maneira que o PROVADOR AUTOMÁTICO possa testar, sem qualquer ajuste prévio, transístores de pequena, média ou grande potência, para baixa ou alta freqüência e diodos para pequenas ou grandes tensões e correntes.

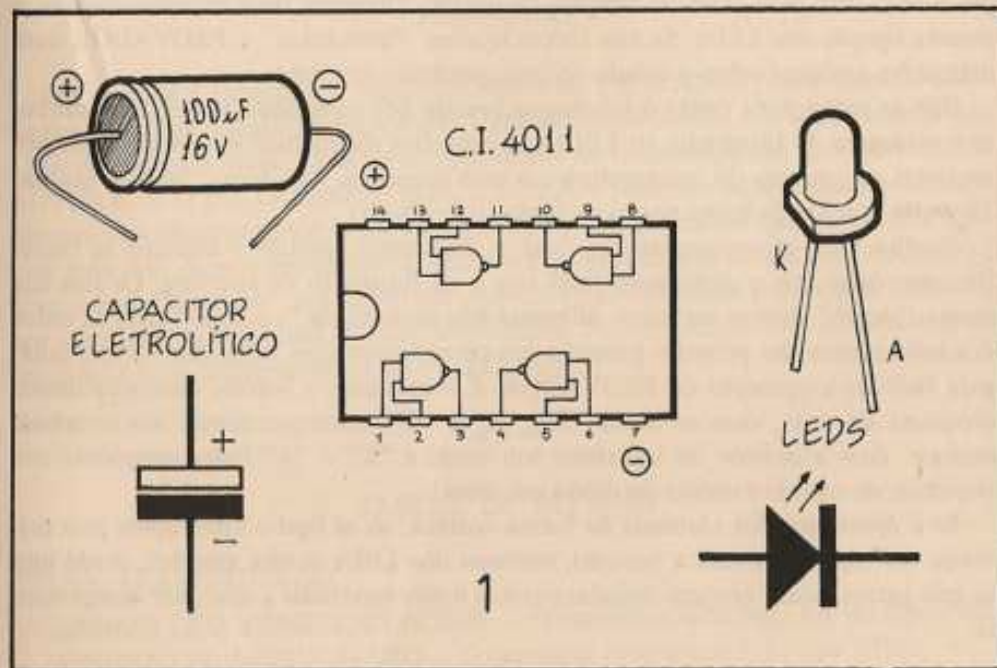
•••

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4011 (poderá ser usado em substituição, sem qualquer alteração na pinagem, o integrado C.MOS 4001).
- Um LED (Diodo Emissor de Luz) vermelho, mini – tipo TIL 209 ou equivalente.
- Um LED (Diodo Emissor de Luz) verde, mini – tipo TIL 211 ou equivalente.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 47KΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor de .1μF de qualquer tipo.
- Um capacitor eletrolítico de 100μF x 16 volts.
- Uma bateria de 9 volts (a "quadradinha") com seu respectivo conetor.
- Um interruptor simples deslizante, tipo HH.
- Três garras "jacaré" mini, isoladas, em cores diferentes.
- Uma placa padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas um Circuito Integrado.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para a fixação da placa de Circuito Impresso e do interruptor.
- Cola de epoxy para a fixação dos LEDs.
- Tinta em spray e letras decalcáveis ou auto-adesivas para acabamento e marcação da caixa.
- Uma caixa com dimensões de 9 x 6 x 4 cm. (saboneteira plástica).

•••

MONTAGEM

A ilustração 1 mostra os componentes principais da montagem, cujas pinagens e disposição dos terminais devem ser observados com atenção, *antes* de se iniciar *a* construção do PROVADOR. A esquerda, juntamente com seu símbolo esquemático, o capacitor eletrolítico, que é um componente polarizado, não podendo ser ligado de forma "invertida". Ao centro, o Circuito Integrado, com sua pinagem (no caso de uso do equivalente, citado na LISTA DE PEÇAS, a pinagem será idêntica, podendo ser substituido "sem susto"). A direita da ilustração, o aspecto e o símbolo dos LEDs.

O preparo da caixa poderá, se assim o montador quiser, ser inspirado na ilustração de abertura. Os furos para os LEDs, interruptor e fios de "saída" podem ser feitos pelo método já descrito do prego aquecido na chama de uma vela e depois escareados até atingirem o tamanho suficiente para a passagem das peças.

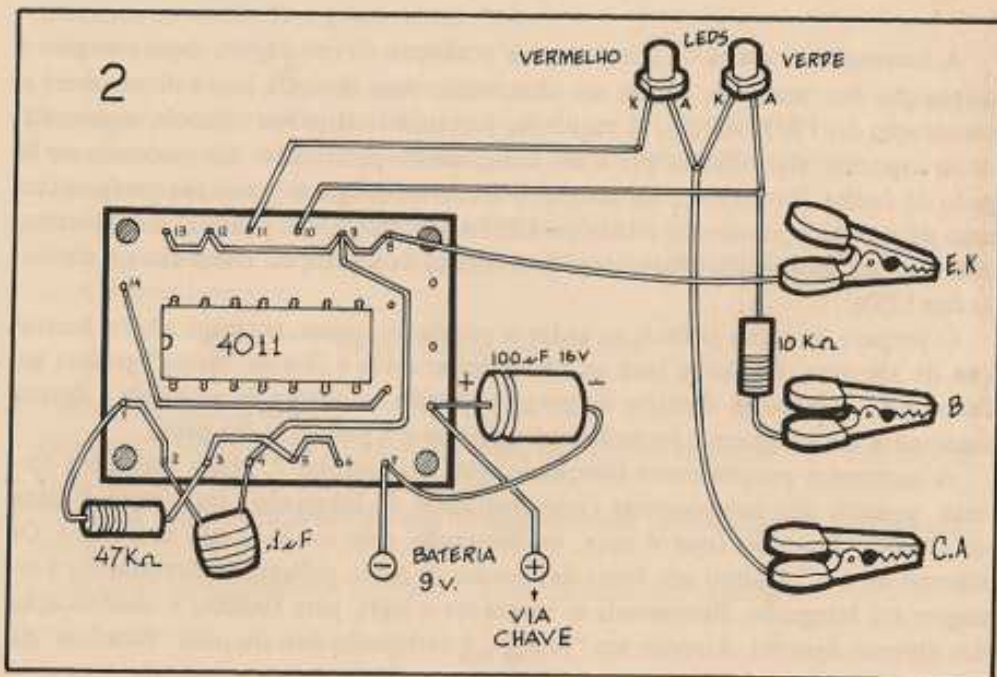
A montagem propriamente (chapeado) está no desenho 2. Muita atenção à correta posição dos componentes (principalmente do Integrado) em relação à placa de Circuito Impresso (que é vista, na ilustração, pelo seu lado *não cobreado*). Os númros de 1 a 14 junto aos furos das bordas da placa, referem-se diretamente à pinagem do Integrado. Recomenda-se marcá-los a lápis, para facilitar a identificação das diversas ligações. Atenção aos "jumps", interligando dois ou mais "furinhos" da

placa com um pedaço de fio simples de ligação. Observar também com cuidado a correta ligação dos LEDs. Se eles forem ligados "invertidos" o PROVADOR dará indicações errôneas sobre o estado dos componentes sob teste.

Não se esqueça de evitar o sobreaquecimento dos componentes delicados durante a soldagem. O Integrado, os LEDs e o capacitor eletrolítico são particularmente sensíveis ao excesso de temperatura em seus terminais. Use ferro "leve" (máximo 30 watts e solda de baixo ponto de fusão (tipo 60/40).

Confira tudo rigorosamente ao final e, finalmente, instale o circuito na caixa. Recomenda-se que a disposição final seja a da ilustração de abertura. Os fios das garras "jacaré" devem ter cores diferente (de preferência "casando" com as cores dos isolamentos das próprias garras) e um comprimento em torno dos 15 cm. cada, para facilitar a operação do PROVADOR. É *importante* a correta marcação desses terminais de teste, com as letras "E", "B" e "C" (correspondentes aos terminais *emissor, base e coletor* do transístor sob teste) e "K" e "A" (correspondente aos terminais de *catodo e anodo* do diodo sob teste).

Se a montagem for efetuada de forma correta, ao se ligar o interruptor pela primeira vez (após conetada a bateria), *nenhum* dos LEDs deverá acender, desde que as três garras jacaré estejam isoladas entre si e *não* conetadas a qualquer componente.

•••

PROVANDO

Em seguida é fornecida a tabela de leitura do PROVADOR, com todas as indicações possíveis quanto ao estado dos transístores ou diodos em teste, através dos LEDs vermelho e verde. Uma verificação básica do funcionamento do PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS pode ser feita utilizando-se transístores reconhecidamente bons e corretamente identificados quanto ao seu tipo (use para isso componentes novos, recém-comprados na loja de material eletrônico) bem como "testando" um transístor que sabidamente esteja danificado, retirado, por exemplo, de um velho radinho com defeito. Faça o mesmo com os diodos, para verificar o bom funcionamento do PROVADOR.

•••

TABELA DE ESTADOS

(PARA TRANSÍSTORES)

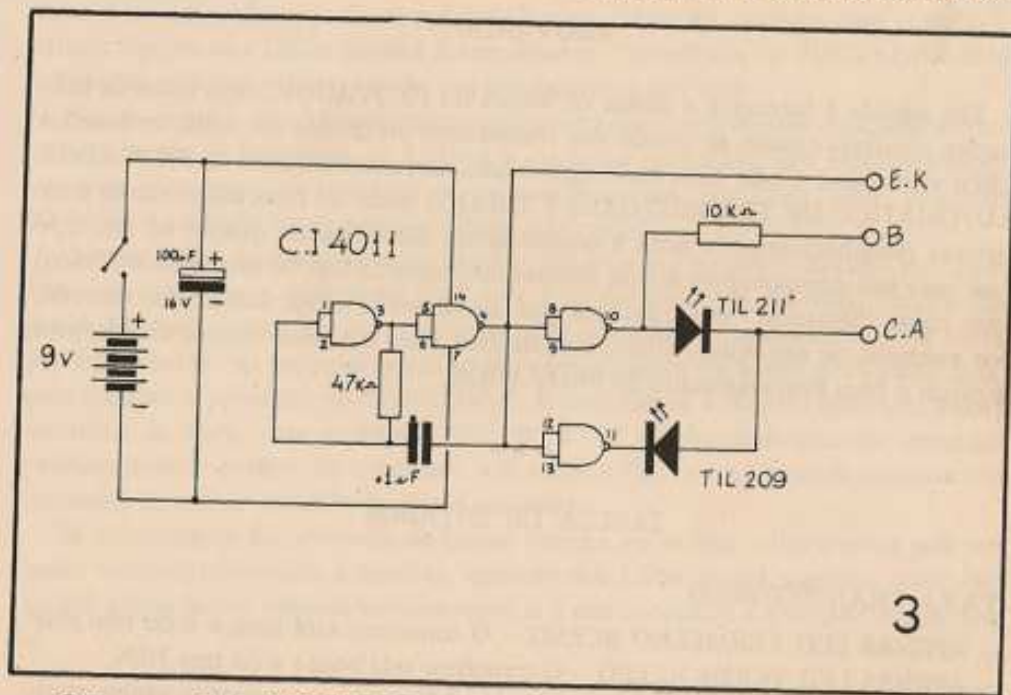
- APENAS LED VERMELHO ACESO – O transístor está bom e é do tipo PNP.
- APENAS LED VERDE ACESO – O transístor está bom e é do tipo NPN.
- NENHUM LED ACESO – O transístor está aberto ou apresenta ganho muito baixo, podendo ser considerado inutilizado.
- AMBOS OS LEDS ACESOS – O transístor está "em curto", inutilizado, portanto.

(PARA DIODOS)

- APENAS LED VERDE ACESO – O diodo está bom e a sua polaridade está "certa", catodo e anodo corretamente identificados.
- APENAS LED VERMELHO ACESO – O diodo está bom, mas sua polaridade está "invertida", ou seja: o catodo está ligado à garra "jacaré" correspondente ao anodo, e vice-versa.
- NENHUM LED ACESO – O diodo está aberto, inutilizado.
- AMBOS OS LEDS ACESOS – O diodo está "em curto", inutilizado.

•••

A "Tabela de Estados" pode ser decorada (o que não é difícil) ou, para os mais "esquecidinhos", pode ser afixada permanentemente no painel frontal do PROVADOR, junto aos LEDs, para facilitar a leitura e interpretação das indicações.

•••

O "esquema" do PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS está no desenho 3. O consumo da bateria é muito baixo, devendo a mesma durar vários mêses, mesmo que o hobbysta venha a utilizar com freqüência o PROVADOR. O amador mais "avançado", que preferir partir diretamente do diagrama esquemático e dar ao PROVADOR uma aparência final diferente da sugerida na ilustração de abertura, poderá fazê-lo sem dificuldade, pois a disposição geral não é crítica.

•••

Se o PROVADOR, durante o teste de um transístor der a indicação de "bom" (ver tabela), porém com o LED respectivo apresentando luminosidade fraca, abaixo da normal, é sinal de que o componente está realmente bom, contudo, seus terminais de *coletor* e *emissor* estão "invertidos", ou seja: a garra "jacaré" marcada com "E" está ligada ao *coletor* do transístor e a marcada com "C" está ligada ao *emissor*. Corriga as ligações e o LED respectivo dará a indicação correta, a plena luminosidade.

Dessa última situação, vê-se que *além* de identificar o *tipo* e o *estado* do transístor sob teste, o PROVADOR serve também como idenditicador de terminais, no caso de se desconhecer sua correta pinagem, facilitando ainda mais a vida do hobbysta ao se defrontar com um transístor completamente "desconhecido".

•••

Alarma Residencial Anti-Furto

É grande a preocupação que todos temos, atualmente, com os constantes roubos e assaltos a residências, dos quais praticamente ninguém está livre, se não tomar as devidas precauções. Todos os órrãos policiais enfatizam, freqüentemente que a melhor forma de se evitar roubos é dificultar ao máximo a ação dos assim chamados "amigos do alheio". As principais recomendações para se evitar os roubos são: verificação rigorosa de todas as portas e janelas da residência, instalação de trancas e fechaduras extras nesses locais, avisar os vizinhos (ou a própria polícia do bairro) sempre que tiver que se ausentar, deixando a casa sem nenhuma pessoa para tomar conta e, principalmente, *prover a casa de um alarma anti-roubo eficiente*, capaz de alertar os moradores e a vizinhança, *à menor tentativa de arrombamento ou penetração no domicílio*, estejam os habitantes da residência presentes ou não.

O projeto ora descrito é, precisamente, de um ALARMA RESIDENCIAL ANTI-FURTO, capaz de disparar um sinal sonoro intermitente, inconfundível e temporizado, que alertará os moradores ou vizinhos se houver tentativa de arrombamento de portas ou janelas, ou mesmo se ocorrer a abertura de uma dessas entradas com o uso – mais sutil – de "chaves falsas" ("michas") ou qualquer outra "artimanha"...

Basicamente, o ALARMA é um dispositivo que, assim que sejam abertos, mesmo que por apenas alguns centímetros, portas ou janelas protegidas pelo sistema, aciona um aviso sonoro intermitente (BIP. . .BIP. . .BIP. . .) cuja potência (volume) pode ser incrementada a bom nível, "espantando" o gatuno imediatamente. É sabido que a função básica de um alarma anti-furto é puramente psicológica, ou seja: o alarma não pode *impedir fisicamente* o ladrão de penetrar na residência, contudo, o "barulho" disparado pelo mesmo faz com que o gatuno fuja ao primeiro sinal pois, pelas próprias características da sua "profissão", o ladrão *tem* que agir em silêncio, evitando ao máximo despertar a atenção de quem quer que seja.

O projeto do ALARMA, embora ainda simples, é um pouco mais complexo do que a média das montagens normalmente apresentadas em DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA. Se o hobbysta for realmente um iniciante, sem muita prática, poderá ter algumas pequenas dificuldades na montagem, contudo, se ler com atenção todas as instruções, e seguir cuidadosamente as ilustrações, conseguirá levar a construção do alarma a bom termo. Procuraremos dar as explicações da forma mais detalhada possível, mesmo correndo o risco de explanar o óbvio uma vez ou outra, achando mesmo que é preferível, num projeto desse tipo, *pecar por excesso* de explicações, do que deixar algum ponto obscuro, de entendimento difícil para o leitor.

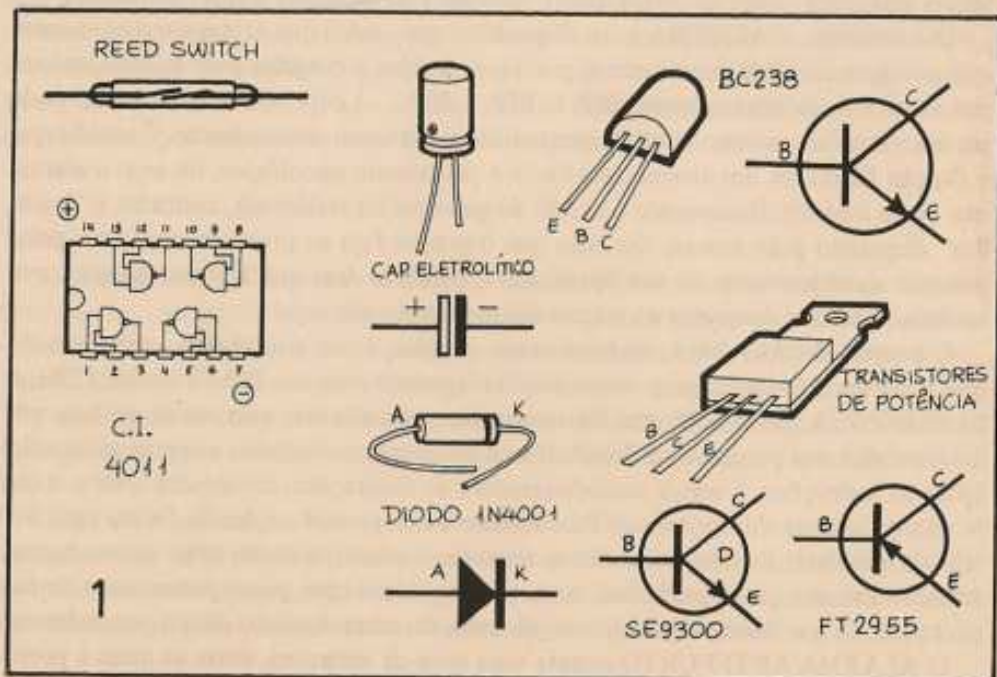
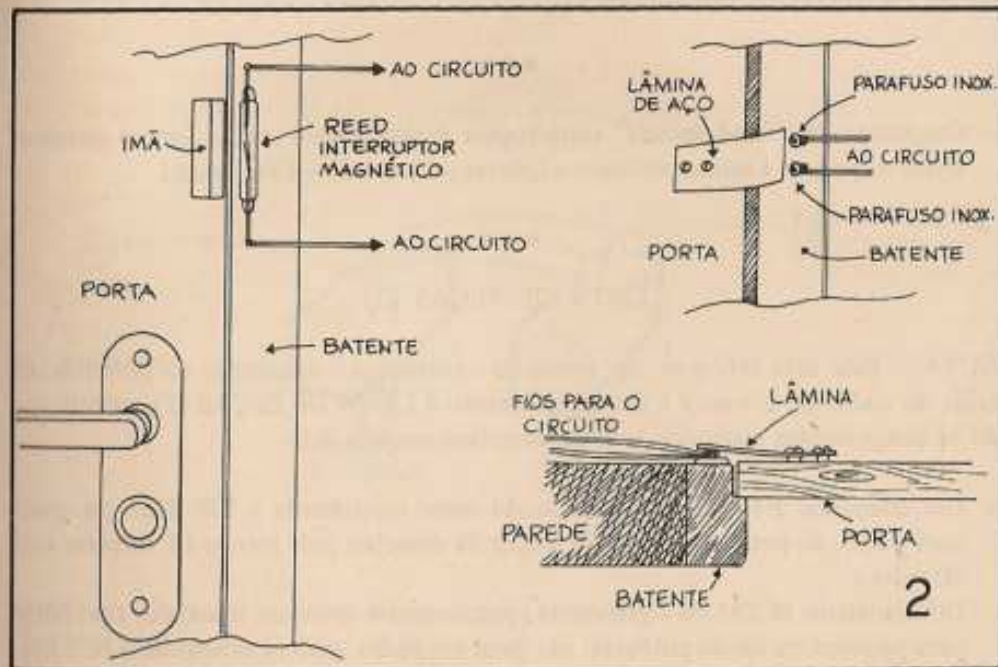
O ALARMA ANTI-FURTO admite uma série de variações, entre as quais a possi-

bilidade de se usar sensores de diferentes tipos nas portas e janelas, ou a de se usar diferentes estágios de saída de áudio, dependendo da potência acústica que se queira dar ao sinal de alarma. Também é flexível o sistema de alimentação do circuito, podendo ser através de pilhas ou de baterias do tipo usado em automóveis, conforme explicado mais adiante. Além disso, o ALARMA é perfeitamente "ampliável", no sentido de que pode ser dimensionado para proteger praticamente *qualquer* número de portas e janelas da casa, como também será explicado adiante.

Pela sua grande utilidade e versatilidade, acreditamos que o ALARMA ANTI-FURTO é o projeto mais importante do presente volume, e a ele dedicaremos atenção especial. Entretanto, qualquer dúvida que venha a assaltar o leitor, quanto à sua correta construção, poderá ser resolvida enviando-se uma carta com a dúvida, consulta ou sugestão, diretamente para a seção CORREIO ELETRÔNICO, através da qual serão respondidas as questões apresentadas pelos leitores.

•••

LISTA DE PEÇAS (1)

- Dois Circuitos Integrados C.MOS 4011.
- Um transístor SE9300 (eventualmente esse transístor pode ser fornecido com o prefixo EM no lugar de SE, tratando-se de equivalente). (*)
- Um diodo 1N4001. (*)

1

2

- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 22KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2M2Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 3M9Ω x 1/4 de watt.
- Um capacitor, de qualquer tipo, de .01μF.
- Um capacitor, de qualquer tipo, de .1μF.
- Um capacitor eletrolítico de 10μF x 16 volts.
- Um Alto-Falante com impedância de 8Ω, para 5 watts ou mais. (*)
- Dois interruptores de 1 polo x 2 posições (ver texto).
- Um conjunto de quatro pilhas *grandes*, perfazendo 6 volts, com o respectivo suporte (ver texto).
- Duas placas padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de um Circuito Integrado cada.

•••

NOTA:– Os componentes marcados com (*) serão necessários apenas se o montador optar pela construção do ALARMA na sua versão mais simples, com potência de saída de áudio não muito alta. No caso de se escolher a versão de mais alta po-

tência, ver LISTA DE PEÇAS (2).

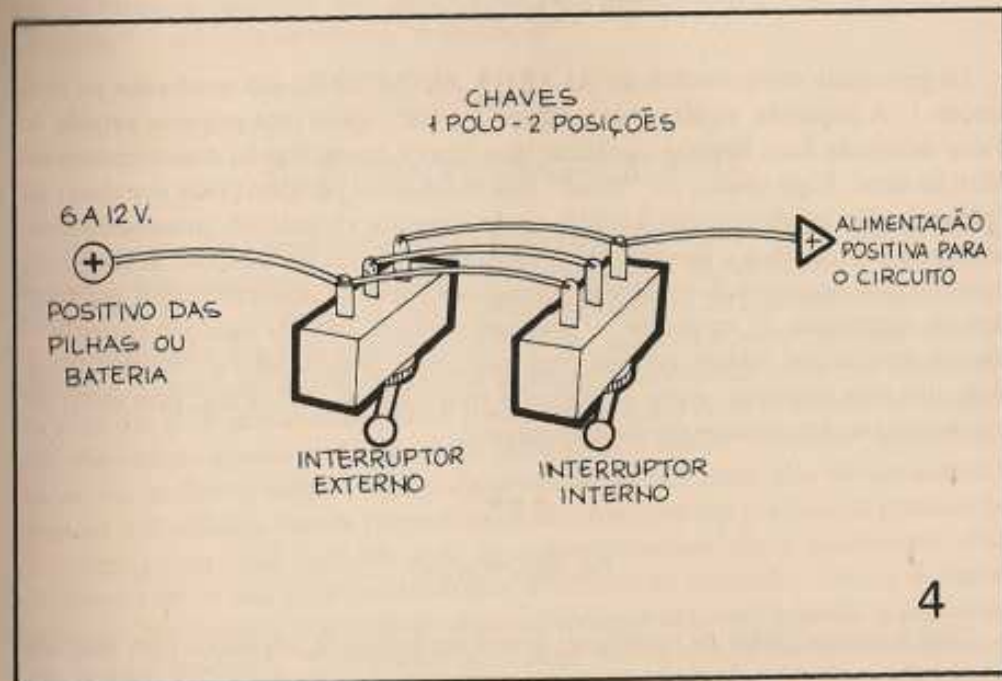
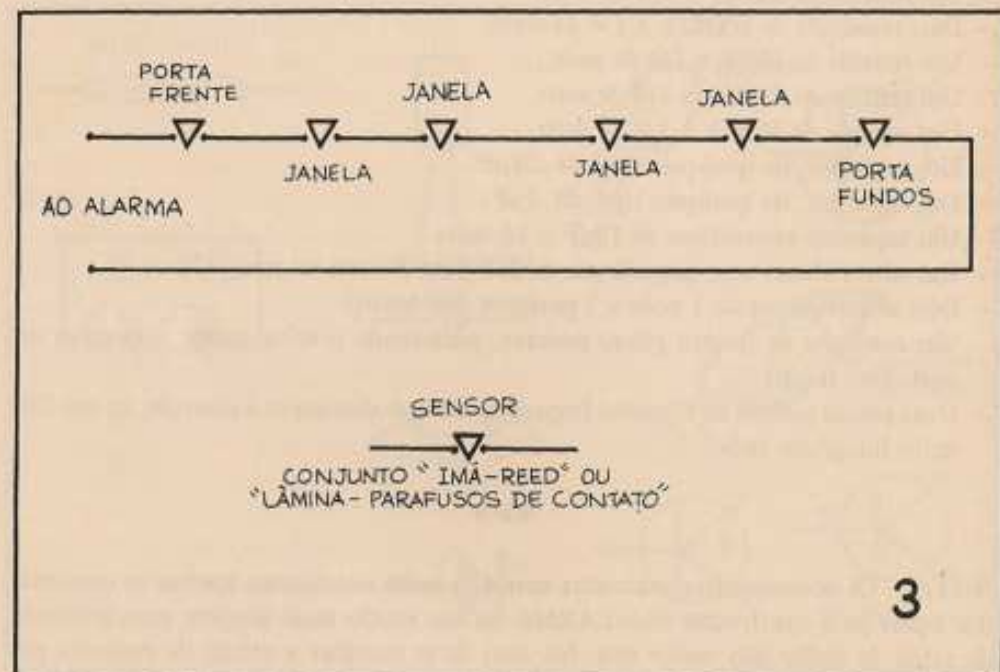
•••

– Conjuntos de "Reed-Switch" (interruptor magnético) e imã – Tantos quantos sejam os pontos a serem protegidos (portas ou janelas) – (Ver texto).

•••

LISTA DE PEÇAS (2)

NOTA:– Esta lista refere-se aos materiais necessários à ampliação da potência de saída de áudio do alarma e é um complemento à LISTA DE PEÇAS (1), substituindo os componentes marcados com um asterisco naquela lista.

- Um transístor FT2955 (pode ser usado como equivalente o TIP 2955 ou qualquer outro, de potência, tipo PNP, capaz de manejar, *pelo menos* 15 ampéres sob 70 volts.)
- Um transístor BC238 ou equivalente (praticamente qualquer transístor tipo NPN para pequena ou média potência, uso geral em áudio, poderá substituir o BC238).
- Um diodo 1N4001.
- Um resistor de 120Ω x 1/4 de watt.

- Um projetor de som ("corneta") com impedância de 8Ω ou 16Ω.
- Um pedaço de barra de terminais com 6 segmentos.

MATERIAIS DIVERSOS

(Esses materiais vão depender da escolha que o montador fizer, quanto ao tipo de sensores empregados nas portas e janelas, quanto à potência final de áudio do ALARMA e quanto à caixa ou tipo de acondicionamento final que se queira dar ao aparelho. Verifique com cuidado quais as reais necessidades do seu estilo de montagem escolhido).

- Fio e solda para as ligações.
- Lâminas de aço flexíveis e parafusos para madeira, tipo inoxidável (no caso de preferir usar sensores de lâminas no lugar dos "reed-switches" – veja o texto).
- Fio fino, para interligação dos diversos pontos protegidos (portas e janelas).
- Uma bateria de carro – 6 ou 12 volts – no caso de se optar pela versão de maior potência do ALARMA.
- Uma caixa (de preferência metálica) com dimensões suficientes para acondicionar o ALARMA, na versão escolhida pelo montador.
- Parafusos, porcas, cola de epoxy, tintas e letras adesivas para fixação, acabamento e marcação do ALARMA e seus componentes, dependendo da instalação.

OS COMPONENTES

Os principais componentes do ALARMA ANTI-FURTO são mostrados na ilustração 1. À esquerda, ao alto, está o "Reed-Switch", que é uma pequena ampola de vidro contendo duas lâminas metálicas bem finas e apresentando dois terminais no sentido axial. Logo abaixo do "Reed" está mostrada a pinagem (vista por cima) do Integrado. Em seguida, vemos a aparência do capacitor eletrolítico, juntamente com seu símbolo, e abaixo o diodo, também acompanhado do seu símbolo. À direita do desenho são mostradas as aparências, pinagens e símbolos dos transístores empregados na montagem. O montador – principalmente se não for muito experiente – *deve* se familiarizar cuidadosamente com todos esses componentes e a correta disposição dos seus terminais, antes de iniciar a construção do ALARMA, para evitar erros danosos ao funcionamento do dispositivo.

•••

OS SENSORES

Cada porta ou janela da residência, deverá ser dotada de um sensor (que indicará ao circuito a abertura da porta ou janela, com o consequente soar do alarma) que tanto pode ser do tipo "Reed-Switch" acoplado a um imã, ou do tipo "lâmina de aço acoplada a dois parafusos inoxidáveis de contato". O desenho 2 ilustra com clareza como deve ser feita a instalação em qualquer desses dois casos. Alertamos que, embora de preço mais elevado, o sistema "Reed-Imã" é *mais confiável* e de instalação mais fácil. O "Reed" deve ser encastoado no batente da porta ou janela protegida e o imã, por sua vez, incrustado na folha da porta ou janela, seguindo-se, o mais rigorosamente possível a posição mostrada no desenho 2. O pequeno imã, normalmente, pode ser adquirido no mesmo local onde se compra o "Reed".

No caso de se optar pelo sistema de sensores de lâmina (direita do desenho 2) é bom lembrar que, embora seja de menor custo que o emprego de "Reeds", deve se levar em conta que, para perfeito funcionamento do ALARMA, *todos* os materiais metálicos empregados na construção dos sensores – lâminas, parafusos, etc., deve ser de tipo *não oxidável*, caso contrário os sensores poderão causar mau funcionamento (ou funcionamento aleatório) do ALARMA, no futuro, devido à oxidação dos contatos. O desenho mostra como devem ser colocados os parafusos (curto-circuitados eletricamente pela lâmina, sempre que a porta ou janela estiver devidamente fechada). Na parte inferior (à direita) da ilustração está uma vista em "corte" mostrando como a lâmina deve fazer pressão mecânica sobre a cabeça dos parafusos-contatos, em sua posição "de repouso".

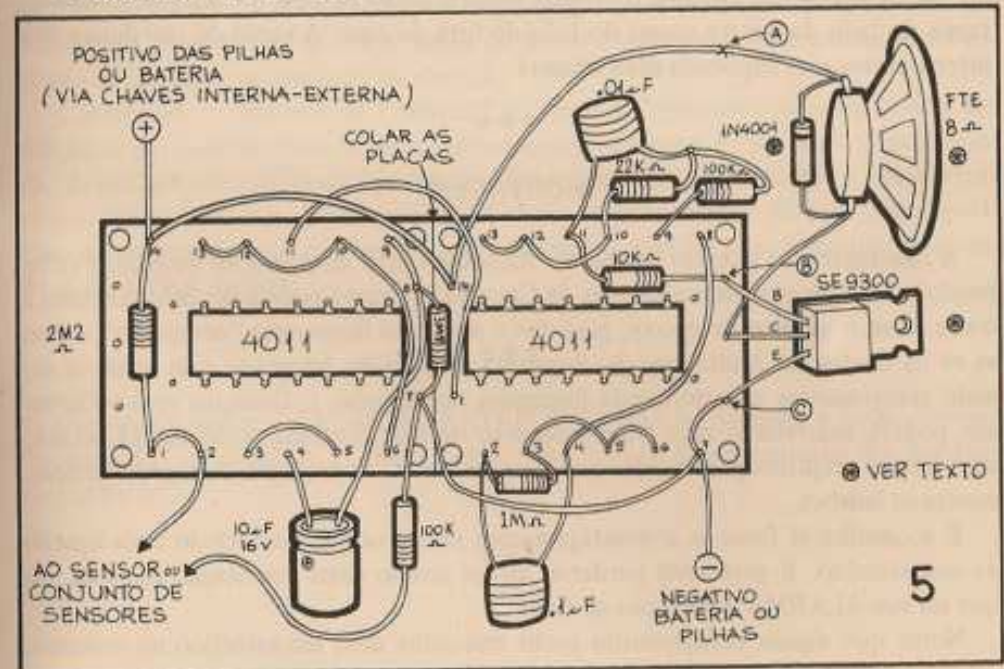
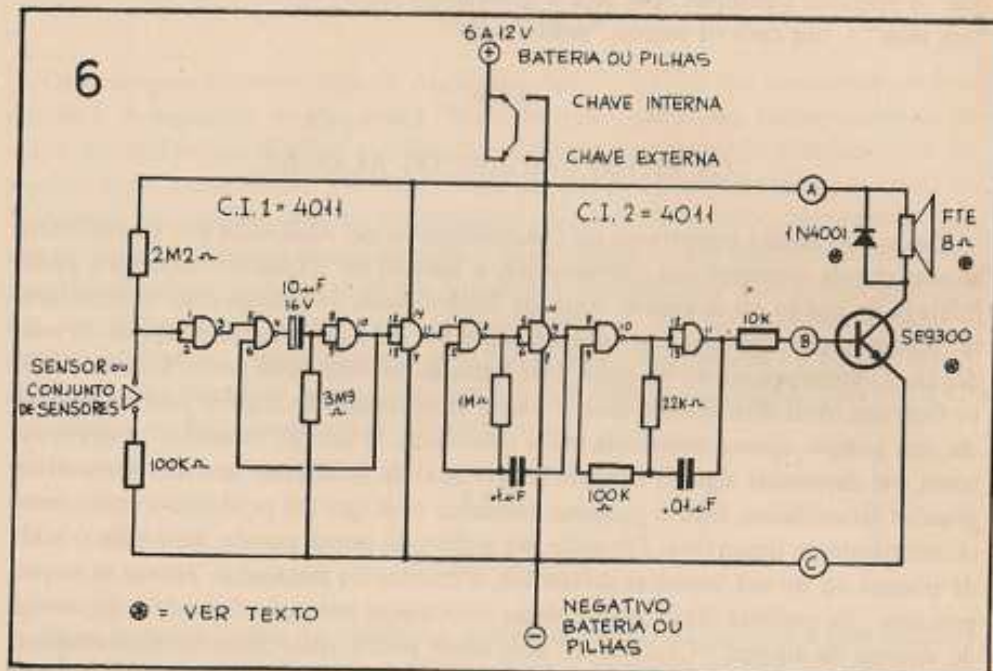
A ilustração 3 mostra como devem ser conetados uns aos outros os diversos sensores e como o conjunto deles todos é acoplado ao circuito do ALARMA. Notar

que os sensores (qualquer que seja a quantidade deles) devem ficar eletricamente "em série" – uns após os outros, "enfileirados".

•••

OS INTERRUPTORES DO ALARMA

Um ponto *muito* importante no funcionamento do ALARMA é o que se refere às suas chaves interruptoras. Óbviamente, o usuário do ALARMA deve ter a possibilidade de ligá-lo ou desligá-lo tanto de dentro como de fora da casa. Normalmente, a localização dos dois interruptores deve ser próxima à porta principal da residência. O interruptor *interno* pode ficar junto ao batente dessa porta. O *externo* deve ficar em local *dissimulado* (isso é *muito* importante) do lado de fora da residência, em posição apenas conhecida pelos moradores. O ato de "esconder" a chave externa, vai demandar alguma habilidade artesanal do hobbysta, mas não apresentará grandes dificuldades, face o pequeno tamanho com que são produzidos atualmente os interruptores desse tipo. Ele pode ser embutido numa parede, dissimulado atrás de plantas ou de mil maneiras diferentes, à critério do instalador. *Nunca* se esqueçam que, da perfeita dissimulação desse interruptor externo, depende a *segurança* do sistema de alarma. "Caprichem" bem nesse ponto, que, como foi dito anteriormente, é *muito* importante.

O desenho 4 mostra como os dois interruptores devem ser interligados, para que

eles funcionem no sistema "mão dupla", ou seja: possam comandar a alimentação do ALARMA de maneira que o usuário tenha o poder de ligar ou desligar o circuito, tanto do lado de dentro como do lado de fora da casa. A razão do uso desses dois interruptores será explicada mais adiante.

•••

MONTAGEM

A montagem do circuito básico do ALARMA está mostrada no desenho 5 (chapeado). As duas plaquinhas padrão de Circuito Impresso podem ser coldadas uma à outra, com o adesivo de epoxy, para que o conjunto fique mais "compacto", como se vê na ilustração. Muita atenção à correta posição do Integrado e de todos os demais componentes anteriormente ilustrados no desenho 1. Qualquer erro ou inversão poderá acarretar o mau funcionamento ou não funcionamento do ALARMA, com óbvios prejuízos para aquele que quer *realmente* se proteger, de maneira eficaz, contra os ladrões. . .

É aconselhável fazer-se a montagem com muita calma, conferindo cada ligação ao seu término. É preferível perder-se algum tempo nessa verificação rigorosa, do que ter um ALARMA defeituoso ao final.

Notar que alguns componentes estão marcados com um asterísco no desenho.

Tais peças, no caso do montador optar pela versão de maior potência do ALARMA, *não* deverão ser ligados. Os pontos marcados com as letras A, B e C deverão, nesse caso, serem conetados aos pontos marcados com letras idênticas do "Módulo de Potência", ilustrado em seu chapeado e esquema no desenho 7.

•••

O MÓDULO DE POTÊNCIA

Na versão básica (menor potência) o ALARMA, embora não produza um som *muito* alto, é audível num raio de vários metros. Nesse caso, ele pode ser alimentado por conjuntos de pilhas *grandes* perfazendo 6, 9 ou 12 volts (4, 6 ou 8 pilhas, respectivamente). No caso da construção do "Módulo de Potência" (desenho 7), o ALARMA deverá ser alimentado por uma bateria, do tipo usado em veículos, de 6 ou 12 volts. É conveniente verificar-se, pelo menos uma vez por mês a condição de carga da bateria (usando-se um voltímetro ou o BATERÍMETRO publicado também neste volume), para se ter a certeza de que ela está sempre "pronta" para acionar o circuito. Quando se verificar que a carga está baixa, basta levar-se a bateria a um auto-elétrico e providenciar uma recarga da mesma. O uso de bateria (ou pilhas, na versão básica) deve-se ao fato de que o ALARMA deve ter condições operacionais *mesmo* que eventualmente falte corrente na rede de alimentação elétrica da casa, isso sem contar a possibilidade de um ladrão "mais esperto" cortar os fios que alimentam a residência de força, antes de tentar o arrombamento, prevendo a existência de um sistema qualquer de alarma.

Construído o "Módulo de Potência", a "corneta" (projetor de som) deverá ser instalada em posição elevada, para melhor aproveitamento do seu rendimento sonoro, de preferência "apontada" para a rua. A posição ideal da "corneta" é entre o forro e o telhado da casa, junto ao beiral (calha) da zona frontal da casa. Nessa posição, o projetor de som conseguirá — no mínimo — acordar toda a vizinhança quando o ALARMA disparar.

•••

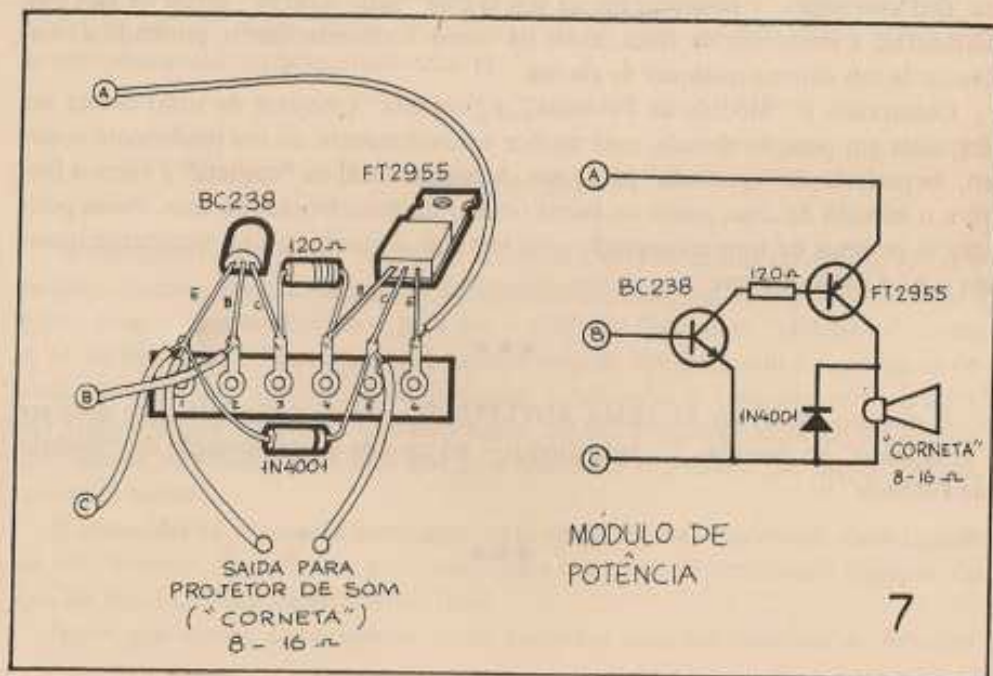
O circuito básico do ALARMA ANTI-FURTO está no desenho 6 (que deve ser "conjugado" ao desenho 7 — lado direito — no caso da implementação do "Módulo de Potência").

•••

INSTALANDO E ALARMANDO

O ALARMA, depois de acondicionado na sua caixa (construída a critério do montador), poderá ser posicionado em qualquer local conveniente, de fácil acesso e manutenção, juntamente com seu conjunto de pilhas alimentadoras ou bateria. Os fios para ligação dos sensores e das chaves interruptoras interna e externa, devem ser estendidos e fixados, usando-se grampos e fixadores próprios (oriente-se pelos desenhos 2, 3 e 4, nessa instalação).

Depois de tudo instalado e conferido, você pode (e *deve*, já que disso depende a segurança da sua propriedade. . .) fazer um teste definitivo de funcionamento do alarma. Com *todas* as portas e janelas protegidas devidamente fechadas, ligue o circuito (acionando qualquer dos interruptores – o interno ou o externo). Em seguida (é bom avisar antes a vizinhança de que você irá realizar esse teste, para não "espantar" ninguém. . .) abra, experimentalmente, qualquer das portas ou janelas providas dos sensores. Imediatamente deverá soar o alarma, por vinte ou trinta segundos, *mesmo que você feche imediatamente a porta ou janela assim que a abrir!* Ao fim dessa temporização, o ALARMA estará novamente pronto para ser acionado. A única maneira de desacionar o alarma, depois de disparado, é desligá-lo através da chave interna ou externa.

•••

O ALARMA deve ser ligado (pelo interruptor interno) toda noite, ao recolherem-se as pessoas da família, e num horário no qual mais ninguém vá entrar ou sair da casa. Pela manhã, basta desligar-se o aparelho, através do mesmo interruptor interno, *antes* de abrir qualquer porta ou janela (caso contrário o ALARMA soará. . .). Nas ocasiões em que a família sair em viagem ou a passeio, deixando a casa vazia, o ALARMA deve ser ligado, pelo interruptor externo dissimulado. É aconselhável avisar-se os vizinhos que, no caso de soar o alarma, é porque algum intruso está tentando penetrar na sua residência.

Ao retornar da viagem ou passeio, desligue o interruptor externo *antes* de penetrar na casa, caso contrário *você mesmo* disparará o ALARMA, assustando todo mundo. . .

•••

Finalmente, lembramos que, no caso de serem usados os conjuntos "Reed – Imã" nos sensores de abertura das portas e janelas, esses dois componentes devem permanecer bem próximos um do outro (cerca de dois centímetros), para assegurar funcionamento perfeito, isso, naturalmente, na posição "fechada" da porta ou janela protegida. Uma manutenção semestral em todo o conjunto de sensores é aconselhável, para verificar a possibilidade de oxidações, maus contatos, ou quaisquer outras circunstância que, com o tempo, possam interferir com o bom funcionamento do ALARMA. Jamais se esqueça que a segurança da sua propriedade de dos seus bens estará, *diretamente*, dependendo do funcionamento seguro e confiável do aparelho.

Retornamos a avisar que, qualquer dúvida que o leitor possa ter no entendimento do presente artigo, deverá dirigir-se, por carta, ao CORREIO ELETRÔNICO, solicitando esclarecimentos sobre os pontos que não tenha entendido corretamente.

•••

peça os números atrazados de

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

pelo reembolso postal

Nesta seção publicamos e respondemos as cartas dos leitores, com críticas, sugestões, consultas, etc. As idéias, "dicas" e circuitos enviados pelos hobbystas também serão publicados, dependendo do assunto, nesta seção ou nas DICAS PARA O HOBBYSTA. Tanto as respostas às cartas, como a publicação de circuitos fica, entretanto, a inteiro critério de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, por razões técnicas e de espaço. As cartas deverão ser enviadas para: SEÇÃO CORREIO ELETRÔNICO – REVISTA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – RUA SANTA VIRGÍNIA, 403 – TATUAPÉ – CEP 03084 – SÃO PAULO – SP.

"Gostaria de parabenizá-los pela publicação tão boa, da qual já sou assíduo colecionador. . . Gostei muito do artigo que ensina a construção de um Dado Eletrônico, mas estou com problemas para a aquisição dos componentes. . . Peço, se possível, que me enviem os materiais (lista anexa) pelo reembolso. . ." – Roberto José da Silva – Vicente de Carvalho – SP

Infelizmente, Roberto, ainda não iniciamos o sistema de reembolso para fornecimento direto de peças e componentes aos leitores. Entretanto, não acreditamos que seja muito difícil para você a aquisição de material eletrônico aí na Baixada Santista. Mas especificamente, em Santos, existem várias casas especializadas no ramo.

●●●

"Gostei muito do nº 2 de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA. . . Pretendo construir alguns dos projetos publicados e queria que vocês me indicassem o lugar onde adquiri-los, de preferência na Zona Sul ou Centro de São Paulo – Capital. . ." – Gilberto M. G. Tokomian – São Paulo – SP.

Agradecemos pelos elogios ao nosso trabalho, Gilberto. Por uma questão de ética, não podemos indicar nominalmente fornecedores de material eletrônico, mas em São Paulo – Capital, no Centro da cidade, à Rua Santa Ifigênia, existem inúmeras casas especializadas, a maioria com

bom atendimento e bom estoque. Você não terá qualquer dificuldade na aquisição dos componentes. Se for a sua primeira experiência no "ramo", aconselhamos levar a revista (ou um xerox da lista de materiais) para mostrar ao balconista na hora da compra, facilitando as coisas.

●●●

"Sou leitor desde o primeiro número e venho fazer um pedido ao Departamento Técnico de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA. . . Faço parte de um grupo que pratica várias atividades, entre elas o camping. . . Gostaria que vocês publicassem um projeto que nos seria de grande utilidade: um pequeno e simples transceptor sem fio, com um alcance médio de uns 150 metros, para que possamos nos comunicar quando saímos em "exploração" das matas junto ao acampamento. . ." – Galdino Pimenta Nogueira – Rio de Janeiro – RJ.

Um transceptor com alcance *seguro* de 150 metros não é tão "simples" assim, Galdino e tal projeto fugiria um pouco da linha de "projetos bem fáceis" que estamos mantendo. Entretanto, não está afastada a hipótese de um projeto com essas características aparecer futuramente nas páginas de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA. Advertimos, contudo, que *qualquer* emissor de rádio cujo alcance ultrapasse o âmbito puramente doméstico *deve* ser submetido ao competente registro, pois o seu uso é proibido por lei sem que o operador ou operadores tenham se inscrito como usuários da "Faixa do Cidadão" (PX).

●●●

"Espero que não me achem um "intrometido", mas notei alguns lapsos de desenho no artigo FONTE DE ALIMENTAÇÃO, publicado no nº 2. . . Embora eu já seja um hobbysta meio "veterano" (e, portanto, tais lapsos não tenham causado problemas a mim. . .) os mais "novatos" podem se complicar um pouco. . . No mais, a publicação está excelente, bem ao gosto dos hobbystas. . . Continuem assim (principalmente quanto à grande quantidade de projetos a cada número. . .)" – Paulo R. Leal – Blumenau – SC.

De maneira alguma poderíamos considerar a sua carta uma "intromissão", caro Paulo! Muito pelo contrário: agradecemos profundamente o seu interesse (e o de todos os leitores que "fiscalizam" o nosso trabalho!). Os "gatos" a que você se refere já foram corrigidos na *errata* publicada na página 62 de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA nº 3. Por mais cuidados que se tome, pequenos lapsos são quase inevitáveis em publicações do gênero e por isso, a atenção dos leitores é importantíssima. Como dissemos ao leitor Luiz Antonio Calafati, de Itu – SP (que também identificou e nos advertiu sobre o assunto), a revista é de *vocês* e todos podem participar à vontade.

●●●

"DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA" não pode ser classificada em relação às outras publicações nacionais de eletrônica usando-se os critérios de "melhor" ou "pior". . . Na verdade, acho que é uma publicação "diferente", uma idéia nova e excelente, apresentando tudo bem "mastigado", para que o amador não encontre qualquer tipo de dificuldade. . . Estão de parabéns, em meu nome e, acredito, em nome de todos os principiantes que, assim como eu devem estar adorando a revista. . . Outra coisa que chamou minha atenção é o texto leve, quase um "diálogo", apresentando lances de inegável bom humor (coisa raríssima em publicações ditas "técnicas", quase sempre com uma linguagem densa, pesada e desinteressante. . .)". – Walter B. Benjamim – Campo Grande – MS.

O redator ficou encabulado com seus elogios ao "texto leve" e ao "bom humor", mas é *exatamente* essa a linha da revista, Walter. Acreditamos que uma publicação como DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, embora veicule "tecnologia" não precisa, forçosamente fazê-lo usando

"tecnicismos" abstratos e aquela linguagem "chata" de laboratório que mais parece um código destinado apenas aos "iniciados" altamente qualificados. Somos pela popularização da Eletrônica como hobby, passatempo e, porque não, como aprendizado técnico, e acreditamos que tal popularização será vitoriosa se for abordada sempre com leveza, pelo método do "aprenda fazendo". Se conseguirmos atingir com eficiência a compreensão do hobbysta, então o nosso objetivo estará completo.

•••

DICAS para o hobbysta

COMO ADQUIRIR COMPONENTES "A PREÇO DE BANANA"

O aficcionado, o estudante, o hobbysta em geral, vive em eterna luta contra os preços relativamente elevados de certos componentes eletrônicos necessários às montagens (é por essa razão que a equipe de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA procura sempre direcionar seus projetos no sentido do "baixo custo"...

É bem verdade que o custo das peças suficientes para *uma única montagem* é, geralmente, não muito alto. Entretanto, todo amador da eletrônica que se preze, acha *imprescindível* ter um estoque de componentes avulsos, de valores e características especializadas ou mesmo nos projetos de "bolação" do próprio hobbysta.

Mas é aí que "a porca torce o rabo"... Suprir a bancada com uma quantidade razoável de transístores, integrados, diodos, resistores, capacitores, etc., custa um bom dinheiro, se tais componentes forem todos adquiridos diretamente no varejo. A solução típica para esse problema "de bolso" (quem não os tem, atualmente?) já foi descoberta há um bom tempo, pelos veteranos "montadores de fim de semana"... Vamos transmitir o "segredo" aos leitores que ainda não perceberam essa "saída"...

Praticamente em toda cidade, seja grande ou pequena, existem as chamadas firmas de "ferro velho", que negociam com sucatas de todo tipo, mesmo não metálicas. É extremamente comum encontrar-se nesses depósitos, velhos "chassis" de rádios, televisores, vitrolas e um sem-número de equipamentos eletro-eletrônicos inutilizados. Essa "sucata eletrônica" pode ser adquirida por baixíssimo preço, e vem sempre "forrada" de componentes reaproveitáveis, em bom estado. Nas grandes capitais, como São Paulo e Rio de Janeiro, é possível até encontrar-se nesses depósitos, placas oriundas de "ex-equipamento" de computadores e calculadores, lotadas de diodos, transístores e mesmo circuitos integrados, a maioria desses componentes em perfeito funcionamento! A explicação para tal fato é simples: essas placas constituem os chamados "módulos descartáveis", que são blocos de componentes, compondo parte de um circuito maior, agrupados numa mesma placa de circuito impresso, munida de um multi-conetor de encaixe que possibilita sua inserção ou retirada com grande facilidade e rapidez. Quando da manutenção de computadores ou equipamentos similares, ao ser constatado defeito em uma dessas placas ou "módulos", ela é simplesmente substituída por outra, nova. A placa retirada é "atirada" ao lixo, vendida como sucata! Supondo que uma dessas placas apresente *vinte ou mais* componentes, geralmente apenas *um ou dois* estão realmente defeituosos, causando o mau funcionamento do módulo como um todo. Os restantes componentes estão todos em bom estado, podendo ser perfeitamente reaproveitados!

Duas únicas dificuldades se apresentam ao hobbysta no reaproveitamento desses componentes: a primeira é *como retirar tais componentes da placa, sem danificá-los.* Esse problema será facilmente solucionado utilizando-se os "macetes" e técnicas descritos na "dica" a seguir. A segunda dificuldade é *como identificar quais os componentes que estão realmente em bom estado.* Também esse problema é de fácil solução. Basta testar-se os componentes, utilizando-se os diversos equipamentos de bancada, provadores, etc., já publicados em DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA. Apenas para lembrar alguns desses "testadores" de componentes: MULTIPROVADOR AUTOMÁTICO (Vol. 1), PRATI-PROVA (Vol. 2), PROVADOR DE CONTINUIDADE (Vol. 3).

No presente volume de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA há também a descrição da montagem do PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS, um equipamento de extrema valia para a bancada do hobbysta e que poderá ser usado, com grande praticidade, no teste dos componentes extraídos das placas de "sucata".

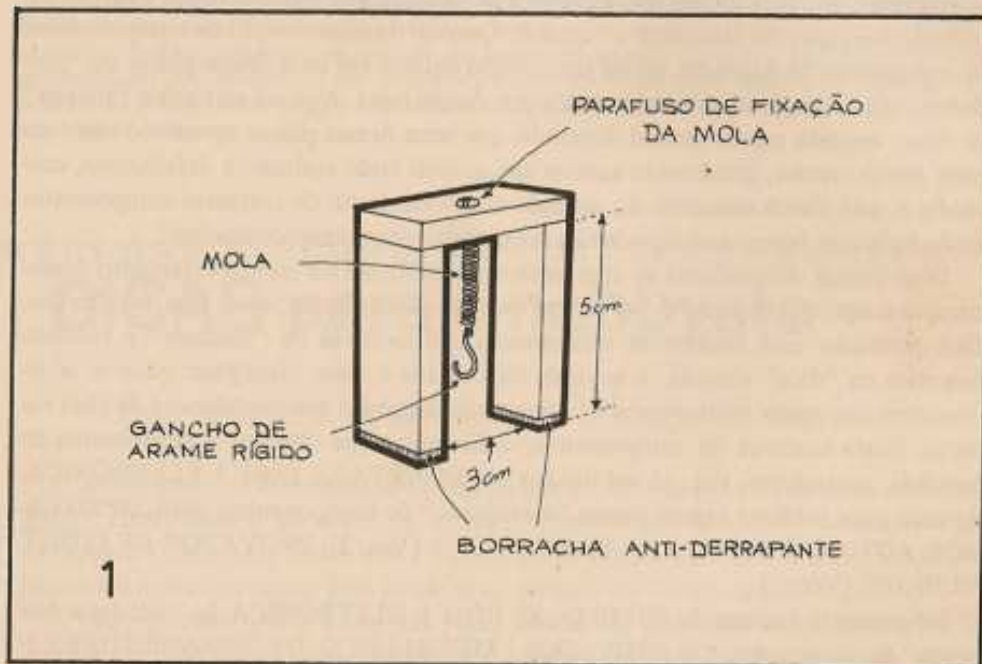
Está aí pois a "dica" que, acreditamos, vai beneficiar um grande número de leitores. Inclusive, todo aquele que souber o endereço de uma ou mais dessas "fontes" de componentes de "segunda mão" pode, se o quiser, divulgar ou trocar a informação, através da seção CORREIO ELETRÔNICO. Sabemos o quanto é grande o espírito de solidariedade e companheirismo entre os hobbystas, assim, podem usar a seção de cartas para o "troca-troca" de informações, etc.

Em tempo: o título da presente "dica" constitui apenas uma força de expressão, baseada numa frase antiga, visto que hoje em dia *nem mesmo a própria banana está "a preço de banana"*...

•••

DESSOLDANDO COMPONENTES DO CIRCUITO IMPRESSO

Todos que já tentaram alguma vez dessoldar e retirar de uma placa de circuito impresso um componente qualquer, sabem o quanto essa operação é difícil de ser concluída com êxito. Primeiro porque é *muito* difícil, ao mesmo tempo, aplicar-se o ferro de soldar ao lado cobreado para derreter-se a ligação e "puxar" o componente pelo lado não cobreado, de modo a extraí-lo. Segundo porque *todos* os com-

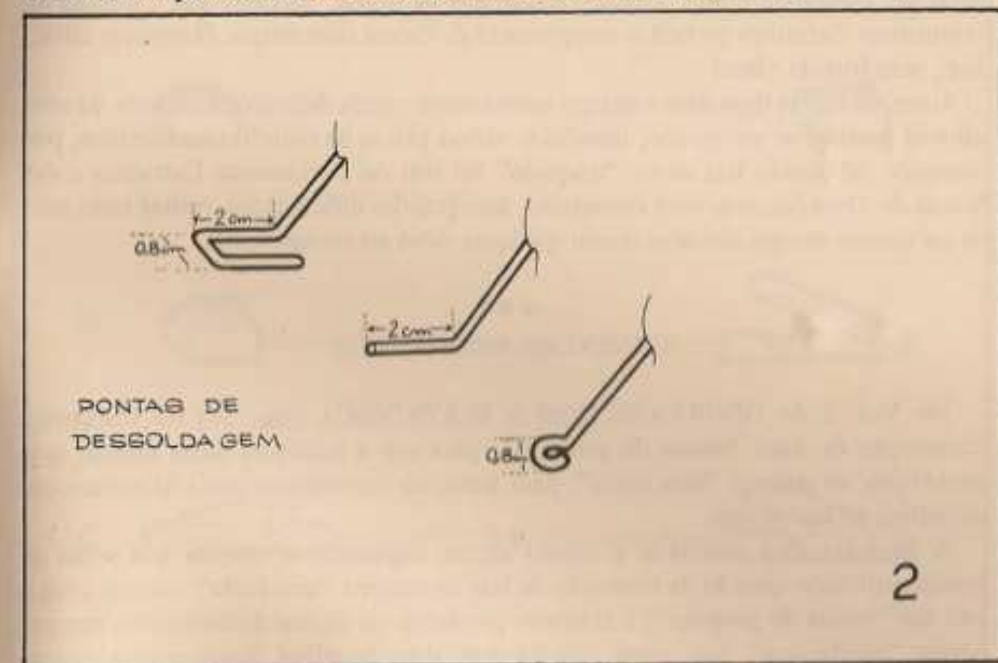
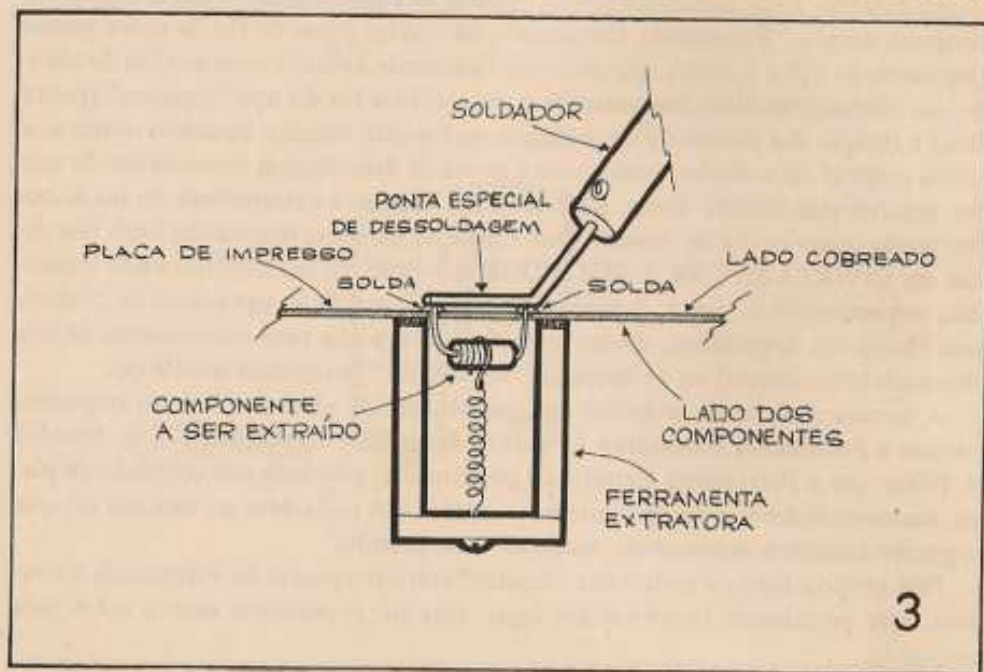
ponentes têm, no mínimo, *dois* terminais soldados à placa (isso sem falar nos transístores – com três terminais – e nos integrados, com um grande número de "perninhas". . .) e, dificilmente a ponta do ferro de soldar é suficientemente grande para dessoldar *simultaneamente* todos os terminais de um componente.

Existem, contudo, soluções simples para esse problema aparentemente insolúvel. A primeira delas é a construção (muito fácil) de uma "Ferramenta Extratora" que realizará, automaticamente, o trabalho de "puxar" o componente a ser dessolado. O segundo "truque", que não passa de um complemento da "Ferramenta Extratora", consiste no uso de pontas especiais de dessoldagem (também fáceis de serem feitas) em substituição à ponta normal do ferro de soldar.

A figura 1 ilustra a construção da Ferramenta Extratora. Trata-se de um simples "U" feito de qualquer material rígido (madeira, metal, plástico grosso, etc.), respeitadas as medidas de 5 cm. de altura por 3 cm. de vão. Nas extremidades das "pernas" do "U", devem ser colados pequenos pedaços de borracha, que servirão como "superfícies" anti-derrapantes". Uma pequena mola (facilmente adquirida em lojas de ferragens) é fixada ao centro da base do "U". À outra extremidade da mola, é acoplado um pequeno gancho de arame rígido. O conjunto mola-gancho, quando em repouso, não deve ultrapassar a metade da altura total da ferramenta, como se vê no desenho. Também é importante que a mola seja relativamente "forte", isto é: que possa exercer uma considerável ação elástica, sem que se deforme ou perca a sua "tensão". . .

No desenho 2 são mostradas as três "Pontas de Dessoldagem" a serem usadas em conjunto com a "Ferramenta Extratora". São todas feitas de fio de cobre grosso (espessura de 1,5 a 2 mm.), que pode ser facilmente dobrado com auxílio do alicate, nas formas e medidas ilustradas. Se o seu soldador for do tipo "lapiseira" (ponta fina) a fixação das pontas de dessoldagem será muito simples, bastando retirar-se a ponta original do soldador e colocar-se a ponta de dessoldagem conveniente. Se não for possível essa fixação direta, pode-se tentar enrolar a extremidade do fio de cobre usado como ponta de dessoldagem em torno da ponta original do ferro (ver dicas em DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – Vol. 3). No desenho estão ilustradas, respectivamente, em A, a ponta para dessoldagem de componentes de 2 terminais (resistores, capacitores, diodos, etc) e em C a ponta para componentes de três terminais (transístores) ou de terminais "em círculo" (integrados metálicos).

A correta maneira de se retirar um componente da placa de Circuito Impresso, usando a Ferramenra Extratora e a Ponta de Dessoldagem está ilustrada no desenho 3. Notar que a Ferramenta Extratora é posicionada, pelo lado não cobreado da placa, *exatamente sobre* o componente a ser extraído. A mola deve ser esticada até que o gancho alcance o componente, como se vê no desenho.

Pela própria ação da mola e das "sapatas" anti-derrapantes da Ferramenta Extratora, esta permancerá firme em seu lugar, sem que se necessite usar as mãos para prendê-la.

Em seguida, usando-se a Ponta de Dessoldagem apropriada (no caso do desenho, como o componente é um resistor, está sendo usada uma ponta para componentes

de dois terminais), são aquecidas e derretidas *simultaneamente* todas as ligações soldadas do componente em questão. Assim que as soldas "amolecerem", a mola da Ferramenta Extratora puxará o componente de forma automática, fazendo-o saltar, ileso, para fora da placa!

Antes de tentar dessoldar e extrair componentes mais delicados e difíceis, é aconselhável praticar-se um pouco, usando-se velhas placas de radinhos inutilizados, por exemplo. Adquirido um certo "traquejo" no uso de Ferramenta Extratora e das Pontas de Dessoldagem, você conseguirá, sem grandes dificuldades, retirar transístores ou mesmo integrados, sem causar qualquer dano ao componente.

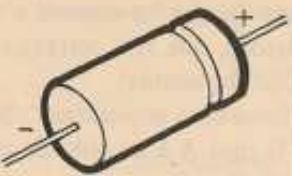
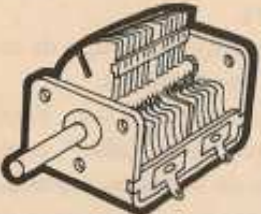
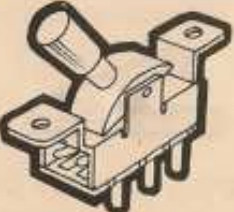
•••

CONEXÕES PROVISÓRIAS

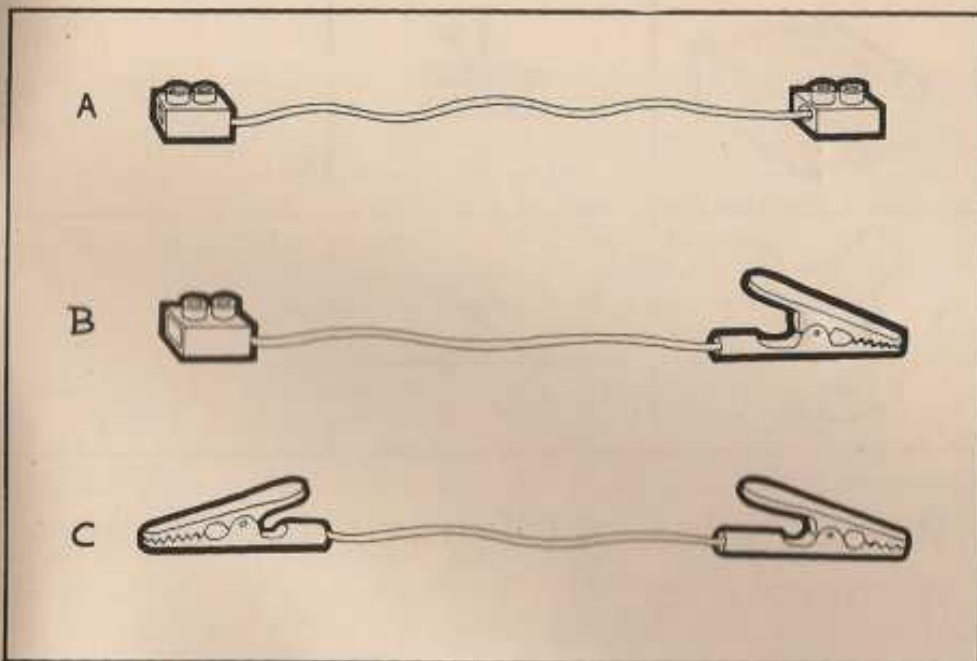
No Vol. 2 de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA (pág. 55) foi ensinada a construção de duas "mesas de projetos", para que o hobbysta possa montar seus protótipos no sistema "sem solda", para testes ou experiências antes da construção definitiva de um projeto.

A presente dica destina-se a sugerir alguns implementos simples que serão de grande utilidade quando da execução de tais montagens "sem solda". Mesmo com o uso das "mesas de projetos", a conexão provisória de alguns determinados componentes "periféricos", tais como: alto-falantes, jogo de pilhas, interruptores, potenciômetros, etc., pelas suas próprias características de forma, tamanho, disposição dos terminais, torna-se um tanto problemática, desde que se queira evitar *completamente* as ligações soldadas.

A solução para isso, entretanto, é muito simples. Basta construir-se uma série de "conexões provisórias, ilustradas e explicadas a seguir, que se revelarão de *grande* utilidade quando da ligação de quaisquer componentes "externos" à montagem.

Corte vários pedaços de fio comum de ligação, com cerca de 30 cm. cada, em várias cores. Você necessitará também de algumas garras "jacaré" pequenas e de uma barra de conetores parafusados (plástica – tipo Weston), que será cortada em seus segmentos unitários (normalmente *uma* barra tem *doze* segmentos).

Em seguida, guiando-se pela ilustração, construa as "conexões provisórias". Sugerimos um *mínimo* de *duas* para cada tipo mostrado. O tipo A é munido de um segmento de conetor parafusado em cada extremidade. O tipo B apresenta, numa extremidade um segmento de conetor parafusado e na outra uma garra "jacaré". Finalmente, o tipo C tem uma garra "jacaré" em cada ponta.

Usando essas conexões, você poderá ligar provisoriamente qualquer tipo de componente "periférico", independente da forma e disposição dos terminais.

A utilidade das "conexões provisórias", contudo, não se resume a isso. Você se surpreenderá em quantas oportunidades elas poderão "quebrar o galho", sempre que se fizer necessária a ligação momentânea, para efeito de testes ou reparos, de dois pontos ou componentes de um circuito.

Interpretando os Símbolos (continuação)

(os símbolos continuam no próximo número)

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA